



Joana Gomes Espada Rito
Licenciatura em Ciências de Engenharia do Ambiente

Medidas de gestão de eficiência hídrica em empreendimentos turísticos - Caso de estudo Zmar Eco-Campo Resort & Spa

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia do Ambiente – Perfil Engenharia Sanitária

Orientador: Doutora Leonor Miranda Monteiro do Amaral,
Prof. Auxiliar FCT-UNL

Júri:

Presidente: Prof. Doutor António Pedro de Macedo Coimbra Mano
Arguente: Prof. Doutora Rita Maurício Rodrigues Rosa
Vogal: Prof. Doutora Leonor Miranda Monteiro do Amaral

Medidas de gestão de eficiência hídrica em empreendimentos turísticos

© Copyright em nome de Joana Gomes Espada Rito da FCT/UNL

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objectivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

Um agradecimento especial ao Zmar, em particular ao Engenheiro Sérgio Francisco que teve muita simpatia e disponibilidade para me receber, para responder às minhas questões e inclusive me mostrou todas as infraestruturas do empreendimento (mesmo debaixo de chuva).

Gostaria de agradecer à minha orientadora por todas as sugestões, recomendações e correcções, que me ajudaram e orientaram neste trabalho. E sobretudo pelo esforço que teve de fazer, perante as adversidades, para me acompanhar e apoiar nesta etapa.

Agradeço a toda a família, especialmente aos meus pais que não só me apoiaram monetariamente, como também me deram todo o incentivo e apoio emocional durante este percurso académico. Sem eles não seria possível concretizar o sonho de tirar este curso. Agradeço à minha irmã por toda a motivação, compreensão e amizade.

Por fim, agradeço a todos os meus amigos que tornaram este percurso académico memorável e saudoso.

Resumo

Um dos maiores problemas da actualidade é a escassez de água. Este recurso tem vindo a ser sujeito cada vez mais a uma grande pressão, em termos de poluição e de sobreexploração. A água é essencial ao organismo humano (e.g. funcionamento de órgãos e de processos fisiológicos e bioquímicos, etc), aos ecossistemas (e.g. manutenção das funções ecológicas), ao desenvolvimento socioeconómico (e.g. processos de produção de indústrias, etc) bem como à saúde pública (e.g. higiene), por isso é importante procurar soluções que minimizem a escassez do recurso.

A água é necessária em vários sectores. Embora o consumo médio doméstico de água tenha vindo a aumentar progressivamente e de forma proporcional à taxa de crescimento populacional, o consumo no sector do turismo é ainda superior a este, chegando a ser, em alguns casos, cerca de três ou quatro vezes superior. O mesmo acontece com a produção de águas residuais. Assim torna-se essencial tornar o uso da água o mais sustentável possível.

O turismo sustentável, consiste num tipo de turismo que é gerido e planeado a longo prazo tendo em conta a satisfação dos clientes no presente e no futuro. Portanto neste tipo de turismo são tomadas medidas que asseguram a protecção do ambiente, a viabilidade económica do empreendimento e respeito e cooperação com a comunidade.

No turismo sustentável é necessário que haja uma abordagem de sustentabilidade logo no início do projecto. É então que surge a construção sustentável que já vai sendo uma realidade a nível nacional e principalmente a nível internacional. Este tipo de construção tem inúmeras vantagens, embora ainda não seja muito bem aceite por parte de alguns construtores devido aos seus custos de produção serem superiores ao da construção tradicional. O mesmo acontece em relação aos clientes, devido ao superior valor imobiliário.

Em relação à operação dos empreendimentos turísticos podem ser adoptadas medidas de eficiência hídrica que permitem reduzir o consumo de água. Entre elas figuram: os dispositivos eficientes hidricamente (e.g. redutores de caudal, autoclismos de dupla descarga, etc); a reutilização de águas pluviais; a reutilização de águas residuais (cinzentas); o controlo de perdas; e as medidas não técnicas (e.g. campanhas de sensibilização, programa de reutilização de roupa de cama e toalhas, etc).

Existem já alguns empreendimentos turísticos (nacionais e internacionais) que adoptaram como filosofia o turismo sustentável.

Este trabalho tem como objectivo dar uma perspectiva sobre a importância e o enquadramento do turismo sustentável numa lógica de desenvolvimento sustentável da economia, apresentando um caso de estudo que permita ilustrar os conceitos apresentados. É o caso do Zmar Eco-campo Resort & Spa localizado na Zambujeira do Mar e que adoptou uma construção sustentável, utilizando apenas materiais com reduzido impacte ambiental. Possui

ainda dispositivos de eficiência hídrica em todo o eco-campo, uma ETA e uma ETAR própria e procura educar e sensibilizar ambientalmente clientes e funcionários.

Palavras-Chave: Construção sustentável; Empreendimentos turísticos; Escassez de água; Turismo sustentável; Zmar Eco-campo Resort & Spa.

Abstract

One of the biggest current problems is the scarcity of water. This feature has been increasing due to great pressure in terms of pollution and overexploitation. Water is essential to the human body (e.g. functioning of organs and physiological and biochemical processes, etc.), to the ecosystems (e.g. maintaining the ecological functions), the socio-economic development (e.g. production processes of industries, etc.) as well as public health (e.g. hygiene), so it is important to seek for solutions that minimize resource scarcity.

Water is necessary in various sectors. Although average household water consumption has been steadily increasing and proportional to the rate of population growth, consumption in the tourism sector is still higher than this, becoming, in some cases, about three or four times bigger. The same applies to the production of wastewater. So it becomes essential to make water use to be as sustainable as possible.

Sustainable tourism, which is a type of tourism that is managed and planned long term taking into account customer satisfaction now and in the future. Therefore, this type of tourism measures to ensure the protection of the environment, the economic viability of the project and respect and cooperation with the community are taken.

Sustainable tourism is a need for a sustainability approach early in the project. Sustainable construction will now be a reality nationally and especially in international terms. This type of construction has many advantages, though it is not well accepted by some builders due to their production costs are higher than traditional construction. The same applies to customers due to higher real estate value

Regarding the operation of tourism enterprises, water efficiency measures that reduce water consumption can be adopted. These include: the water efficient devices (e.g. reducing flow, dual flush cisterns, etc.); reuse of rainwater; reuse of wastewater (grey); reducing losses, etc.

There are already some (national and international) tourism enterprises that have adopted a philosophy of sustainable tourism.

This work aims to provide a perspective on the importance of sustainable tourism and the environment in a logic of sustainable economic development, presenting a case study to illustrate the concepts presented. This is the case of the Zmar Eco-campo Resort & Spa located in Zambujeira do Mar, which adopted a sustainable building, using only materials with low environmental impact. It also has water efficiency devices throughout the eco-camp, your own WWTP and WTP, and seeks to educate and environmentally aware customers and employees.

Keywords: sustainable construction; sustainable tourism; tourism enterprises; water scarcity; Zmar Eco-campo Resort & Spa.

Lista de abreviaturas

BRE – Building Research Establishment, Ltd

BREEAM – Building Research Establishment Environmental Assessment Method

CFC – Clorofluorcarboneto

ETA – Estação de Tratamento de Águas

ETAR – Estação de Tratamento de Águas Residuais

ha – hectare

KL – quilolitros

Km – quilómetros

LiderA – Liderar pelo Ambiente para a construção sustentável

m – metros

PIB – Produto Interno Bruto

SGA – Sistemas de gestão ambiental

UV – Ultravioleta

Índice

1.	Introdução.....	1
2.	O recurso Água	5
2.1.	Valor do Recurso.....	5
2.1.1.	Organismo humano	5
2.1.2.	Ecossistemas	6
2.1.3.	Desenvolvimento socioeconómico	6
2.1.4.	Saúde pública	7
2.2.	Escassez do Recurso.....	8
2.3.	Captação de Água.....	10
2.3.1.	Água subterrânea	10
2.3.2.	Água superficial	11
2.3.3.	Água subterrânea vs Água superficial.....	11
2.4.	Consumo de Água.....	12
3.	O sector do Turismo	15
3.1.	Potenciador da Economia	15
3.2.	Consumo e Uso da água no sector.....	17
3.3.	Turismo Sustentável.....	19
3.3.1.	Conceito	19
3.3.2.	Procura do Turismo Sustentável em Portugal	20
3.3.3.	Eco-Resort.....	22
4.	Construção Sustentável	25
4.1.	Conceito	25
4.2.	Forças motrizes na implementação da construção sustentável	27
4.3.	Vantagens	28
4.4.	Sistema BREEAM	29
4.5.	LiderA	31
4.6.	Gestão do consumo de água	32
5.	Medidas de eficiência hídrica	35
5.1.	Dispositivos eficientes hidricamente	35
5.1.1.	Autoclismos de reduzida descarga/dupla descarga.....	35
5.1.2.	Reguladores de fluxo/Arejadores nas torneiras	36
5.1.3.	Torneiras com sensor infravermelho.....	38
5.1.4.	Chuveiro com arejadores/ de reduzido caudal.....	39
5.1.5.	Sistema de rega por gotejamento	40
5.1.6.	Máquina de lavar eficiente/ com sistema de ozonização.....	41
5.2.	Aproveitamento das águas pluviais.....	42
5.3.	Aproveitamento das águas residuais (águas cinzentas).....	43

5.4.	Controlo de perdas	45
5.5.	Medidas não técnicas	46
5.5.1.	Campanhas de sensibilização.....	46
5.5.2.	Programa de reutilização de roupa de cama e toalhas.....	46
5.5.3.	Outras opções dos gestores	48
6.	Caso de estudo: Zmar Eco-Campo Resort & Spa	49
6.1.	Justificação do Caso de Estudo	49
6.2.	Metodologia	49
6.3.	Apresentação	49
6.4.	Caracterização Geral.....	50
6.5.	Consumo de água do empreendimento	54
6.6.	Sustentabilidade hídrica do empreendimento	55
6.6.1.	Construção Sustentável	55
6.6.2.	Dispositivos eficientes hidricamente	56
6.6.3.	Tratamento de água	56
6.6.4.	Tratamento de águas residuais	59
6.6.5.	Controlo de perdas	64
6.6.6.	Medidas não técnicas de eficiência hídrica.....	64
7.	Conclusão.....	67
8.	Referências	69
	Anexos.....	79
	Anexo 1 – Esquema de Abastecimento de Água do Areias Seixo Charm Hotel & Residences	81
	Anexo 2 – Condições para atribuição de rótulos de eficiência hídrica	83
	Anexo 3 – Inquérito ao Zmar Eco-campo Resort & Spa	85
	Anexo 4 – Planta do Zmar.....	89

Índice de Figuras

Figura 2.1 - Distribuição da água doce pelo Mundo	9
Figura 2.2 - Origem da água em Portugal.....	12
Figura 2.3 – Distribuição de água captada por sector	13
Figura 2.4 - Distribuição de água captada por sector e por região.....	13
Figura 2.5- Distribuição de consumos de água, por sector, em Portugal	14
Figura 2.6 - Evolução da capitação anual de água em Portugal	14
Figura 3.1 – Contribuição directa do Turismo para o PIB	15
Figura 3.2 – Tanque de armazenamento da água pluvial recolhida no Resort	23
Figura 4.1 – Acções para a construção sustentável e posterior desenvolvimento sustentável ..	26
Figura 5.1- Pesos para reduzir o volume de descarga	36
Figura 5.2 – Ponteira arejadora.....	37
Figura 5.3- Redutor de caudal.....	38
Figura 5.4 – Regulador de caudal	38
Figura 5.5 - Torneira com sensor infravermelho	39
Figura 5.6 – Chuveiro com reguladores de caudal manuais	39
Figura 5.7 - Panfleto de sensibilização	46
Figura 5.8 – Panfleto com instruções sobre a reutilização de toalhas e roupa de cama	47
Figura 6.1 – Zmar Eco-campo Resort & Spa	49
Figura 6.2 – Bungalows de madeira	51
Figura 6.3 – Parque Aquático.....	52
Figura 6.4 – Piscina de hidromassagem e jacuzzi.....	52
Figura 6.5 – Campos de Padel.....	53
Figura 6.6 – Diagrama Linear da ETA do Zmar	57
Figura 6.7 – Câmara de floculação e decantador	58
Figura 6.8 – Filtro de areia	59
Figura 6.9 – Diagrama Linear fase líquida da ETAR	60
Figura 6.10 – Tratamento preliminar	61
Figura 6.11 – Tratamento secundário	61
Figura 6.12 – Desinfecção por UV	62
Figura 6.13 – Diagrama Linear fase sólida da ETAR.....	62
Figura 6.14 – Centrífuga e parafuso transportador.....	63
Figura 6.15 – Barreira de drenagem da água da piscina.....	64

Índice de Tabelas

Tabela 4.1- Categorias e critérios do BREEAM	30
Tabela 4.2 – Uso de água por tipo de material	32
Tabela 6.1 – Consumo de água do Zmar	54
Tabela 6.2 – Consumo médio diário de água nos diferentes usos	55
Tabela 6.3 – Caudal médio diário de água residual tratada na ETAR.....	63

1. Introdução

A água é um recurso essencial não só à população humana como aos restantes seres vivos, e portanto sem água não existiria vida. Cerca de 97% da água que existe no planeta é salgada restando apenas 3% de água doce, dos quais 2% é água que se encontra nos glaciares e só cerca de 1% desses recursos são reservas de água doce acessível (ACCOR, 2006 e Pinheiro, 2006).

A população mundial a viver em países onde o consumo de água é superior às reservas é cerca de um terço, apresentando um nível de stress hídrico (10% superior às reservas) entre o moderado e o elevado (Pinheiro, 2006). Estima-se que em 2050 cerca de 4 bilhões de pessoas irão viver em zonas com problemas de escassez de água (ACCOR, 2006). Para evitar esse problema alguns autores (Qiuyun *et al.*, 2011) defendem que a utilização de água não deve exceder 40% do total da quantidade de água doce (recursos hídricos) disponível nesse local, pois caso isso aconteça existirá uma degradação da qualidade ecológica dessa mesma zona.

O stress hídrico deve-se principalmente ao elevado consumo de água, embora a precipitação (reduzida) e a insuficiência de infraestruturas de armazenamento de água tenham a sua quota-parte de contribuição para o problema. Relativamente ao consumo de água estima-se que aumentou cerca de 4 vezes nos últimos 50 anos (ACCOR, 2006).

Apesar da agricultura corresponder ao sector de maior consumo de água (70% em Portugal e 60% - 80% em Espanha) (Gössling *et al.*, 2012) os problemas de uso excessivo de água (que conduzem à escassez do recurso) no sector do turismo continuam a ter uma enorme importância principalmente em determinadas zonas do planeta (Kent *et al.*, 2002).

A indústria do turismo não engloba apenas o alojamento e os serviços de hospitalidade mas também as agências de viagem e empresas de turismo, os serviços de transporte e as atracções turísticas (naturais, culturais e históricas), embora neste caso apenas se incida no alojamento e serviços de hospitalidade (Le *et al.*, 2006).

A água é utilizada para diferentes fins nos hotéis e outros empreendimentos turísticos. Esses usos distribuem-se pelos quartos de hóspedes, lavandaria, cozinha, ar condicionado, piscinas, campos de golfe, spa's e jardins (Alonso-Almeida, 2012).

O consumo de água é mais elevado no sector do turismo do que o consumo doméstico, pois nos empreendimentos turísticos a maior parte da utilização do recurso é colectivo (ou seja, a rega, a piscina, a lavandaria, a cozinha, a limpeza dos quartos) (Gössling *et al.*, 2012). Assim as pessoas consomem maior quantidade de água enquanto turistas do que como habitantes (Kent *et al.*, 2002). Por exemplo, em Lanzarote (Espanha) o consumo de água do turista no hotel chega a ser 4 vezes superior ao consumo desse mesmo indivíduo em casa (Gössling *et al.*, 2012).

De modo a minimizar a escassez de água é necessário existir uma gestão sustentável deste recurso. A gestão da água engloba tanto processos físicos como acções comportamentais e factores sociais. Assim este processo envolve a redução de perdas, equipamentos e processos de redução de consumo de água, reutilização da água e redução da procura deste bem (O'Neill *et al.*, 2002).

A gestão e conservação da água é também um assunto importante para o sector do turismo. Assim a gestão da procura, o tratamento de água com reduzido impacto e a recuperação e reutilização de águas residuais têm muita importância para as unidades hoteleiras (Buckley, 1996). Por exemplo, num empreendimento turístico em Seattle, um estudo revelou que existia um potencial de conservação de água de cerca de 31 milhões de litros por dia, o que equivale a 16% da água utilizada entre Junho e Agosto (O'Neill *et al.*, 2002).

Como resultado desta necessidade de poupança de recursos surge um novo conceito de turismo, o turismo sustentável. Este tipo de turismo é um dos meios para atingir o desenvolvimento sustentável (Gibson *et al.*, 2012). Assim, é um tipo de turismo que satisfaz em pleno as necessidades actuais dos turistas, ao mesmo tempo que assegura, de igual modo, a satisfação dos futuros turistas (Hughes, 1995).

O desenvolvimento sustentável baseia-se em quatro princípios: a sustentabilidade ambiental; a sustentabilidade económica; a sustentabilidade social; e por fim a sustentabilidade cultural. A sustentabilidade ambiental consiste em promover o desenvolvimento em comunhão com a manutenção do ambiente, bem como de todos os processos e recursos ecológicos e da diversidade biológica. A sustentabilidade económica consiste em gerar um desenvolvimento económico que perdure para as gerações seguintes. Em relação à sustentabilidade social pretende-se que o desenvolvimento seja conjugado com os valores tradicionais da comunidade. E por fim a sustentabilidade cultural diz respeito ao desenvolvimento promovendo os valores culturais da comunidade (Angelevska-Najdeska *et al.*, 2012).

Uma das grandes razões que leva os gestores das unidades hoteleiras a adoptarem o turismo sustentável e medidas de gestão de água é a poupança económica que esta acarreta (Hertzfeld, 2012), devido à redução dos custos operacionais (Erdogan *et al.*, 2007).

Alguns gestores optam também pela adopção destas práticas e pela certificação ambiental (que pode, em alguns casos, conduzir a atribuição de prémios) devido à sua influência como instrumento de publicidade e marketing para os clientes (Lee, 2001). Isto é, ao aplicar medidas de protecção ambiental o empreendimento turístico é visto pelos clientes como ambientalmente e socialmente responsável, podendo isto pesar na escolha da unidade hoteleira por parte do cliente, potenciando benefícios em termos de taxa de ocupação e posterior receita económica.

Para além disto, também se pode encontrar exemplos em que os gestores têm realmente preocupações ambientais (Lee, 2001).

A poupança de água nos empreendimentos turísticos pode ser feita através da instalação de dispositivos eficientes hidricamente, da reutilização de águas residuais, do

aproveitamento de águas pluviais, e de outras acções de carácter mais social/comportamental (e.g. campanhas de sensibilização).

A implementação de dispositivos eficientes hidricamente nas torneiras e nos chuveiros possibilita uma redução de 30% do consumo total do empreendimento turístico (Gössling *et al.*, 2012). No espaço exterior a utilização de relva artificial, irrigação por gotejamento e sensores de humidade em áreas plantadas resulta numa redução de cerca de 75% de água (Gössling *et al.*, 2012).

Nas medidas de eficiência hídrica comportamentais é difícil estimar qual o potencial de poupança, embora O'Neill *et al.* (2002) estimem que estas medidas podem representar uma poupança de cerca de 6% do consumo médio de água dos hotéis. Apesar de tudo os consumidores estão cada vez mais conscientes que têm uma capacidade de decisão e que essas decisões têm uma influência na poupança de água e consequentemente no ambiente (Lima *et al.*, 2002).

Mas no que diz respeito à poupança do recurso água não se pode ter só em conta a sua eficiência na fase de exploração/operação do empreendimento turístico. Também a fase de construção deve ser tida em conta, procurando assim que haja uma eficiência no consumo de recursos. Apesar da fase de construção ser mais curta do que a fase operacional da infraestrutura/edifício construído, o impacto da primeira é muito mais intensivo, mesmo que seja num período de tempo reduzido (Ding *et al.*, 2013).

A prova da importância do sector é o facto de ser o empregador de cerca de 11,8 milhões de pessoas na Europa, representando 7% do emprego total e 28% do emprego industrial (Ortiz *et al.*, 2009). O sector da construção representa 9,7% do PIB a nível europeu e 7,9% do PIB português.

É um sector, que regra geral, acompanhou o crescimento da população (Pinheiro, 2006), embora neste momento esteja estagnado devido à crise económica pela qual Portugal e a Europa estão a ultrapassar (INCI, 2012).

O esgotamento de recursos, a degradação e os impactes cada vez maiores do ambiente construído sobre o ambiente e a saúde humana são as principais forças motrizes da mudança de uma construção tradicional para uma construção sustentável (Manoliadis *et al.*, 2006).

Como os indivíduos passam 90% da vida dentro de espaços edificados, e portanto não pode ser impedida a construção dos mesmos, torna-se necessário a inclusão de aspectos ambientais na construção do edificado e no ambiente construído (Pinheiro, 2006).

E por fim, como a indústria da construção é um sector emergente e bastante activo em países desenvolvidos e, principalmente, em países em desenvolvimento é muito importante, para o alcance de um desenvolvimento sustentável, que este sector se torne mais sustentável (Ortiz *et al.*, 2009).

Surge então o conceito de construção sustentável em que se procura uma utilização mais racional e eficiente de recursos, uma protecção do ambiente, uma minimização dos

impactes ambientais e a criação de um ambiente construído saudável e de boa qualidade (Kibert, 1994).

2. O recurso Água

2.1. Valor do Recurso

A água pode ser considerada como um recurso, um produto comercial ou até um serviço, a sua definição estará de acordo com o contexto, com as perspectivas das entidades envolvidas e com a comunidade em si, sendo que cada um atribuirá o valor à água que julga ser adequado (Euzen *et al.*, 2011).

De uma forma geral a água é considerada um recurso natural essencial ao funcionamento dos ecossistemas, à saúde pública e ao bom funcionamento do organismo humano, ou seja é fulcral no desenvolvimento socioeconómico (UN-water, 2006).

Este bem fundamental para a vida é renovável embora a precipitação varie no tempo e no espaço, assim sendo, em alguns locais a pluviosidade não é suficiente para repor as reservas de água utilizadas (UN-water, 2006).

2.1.1. Organismo humano

A água é um bem essencial para o funcionamento de diversos processos fisiológicos e bioquímicos (e.g. digestão, absorção, metabolismo) que acontecem no organismo humano (Fundação do Luso, 2013) e é também o principal constituinte do corpo humano (representa cerca de dois terços).

O metabolismo do nosso corpo requer energia, a qual obtemos através das calorías presentes nos alimentos ingeridos. Segundo a UN-Water (2007) para “produzir os alimentos necessários para satisfazer a dieta diária de uma pessoa é necessário cerca de 2000 a 3000 litros de água”. Esta afirmação remete para o conceito de pegada hídrica.

A pegada hídrica é um indicador do consumo de água directo e indirecto, isto é, além de englobar o consumo de água doméstico (directo) também abrange o consumo de água virtual que está associado à produção de bens e serviços (Hoekstra *et al.*, 2002). Existe a pegada hídrica azul que se traduz no consumo de água superficial ou subterrânea, a pegada hídrica verde que diz respeito ao consumo de água pluvial, e por fim a pegada hídrica cinza que consiste na indicação da poluição da água resultante da produção de determinado bem ou serviço (Hoekstra *et al.*, 2011).

Além dos alimentos o organismo humano necessita de água, nomeadamente os rins, que sem a ingestão deste recurso começam a falhar, não exercem a sua função de filtração do sangue e posterior eliminação de toxinas através da urina. Quanto maior for a quantidade de água ingerida, isto até um certo ponto, cerca dos 1-1,5 litros (IHS, 2010), maior a facilidade dos rins em eliminar as toxinas pois estas encontram-se mais diluídas (Fundação do Luso, 2013).

Este recurso permite ainda que haja regulação da temperatura corporal e eliminação de toxinas através do suor, tonifica os músculos e é um constituinte do plasma sanguíneo que possibilita o transporte de oxigénio até às células.

Os benefícios para a saúde da ingestão de água estendem-se ainda à hidratação do corpo, que concede uma pele saudável, regula o trânsito intestinal, lubrifica as articulações, previne doenças fortalecendo as defesas naturais e reduz o risco de infecções urinárias (Fundação do Luso, 2013).

2.1.2. Ecossistemas

Tal como os humanos também os restantes seres vivos necessitam de água para que os ecossistemas se mantenham saudáveis, de modo a cumprirem as suas funções ecológicas. Com a satisfação das necessidades hídricas garante-se o fornecimento dos serviços ecossistémicos, isto é, assegura-se os benefícios para os humanos facultados por um ecossistema saudável (e.g. provisionamento de alimentos, produtos fitofarmacêuticos e madeiras), de modo a satisfazer as necessidades humanas, manter os fluxos ambientais e apoiar as actividades socioeconómicas e culturais (WWAP, 2012).

Importa assim referir, mais extensivamente, quais as funções dos ecossistemas percebendo porque é tão importante mantê-los saudáveis. As principais funções do ecossistema são: serviços de suporte como a formação do solo e a produção primária; serviços de produção de alimentos, fibras, entre outros; serviços de regulação, como por exemplo a regulação do clima; e serviços culturais que proporcionam a reflexão, experiências de lazer e outros benefícios não materiais.

O recurso possui um valor paisagístico e recreativo, por exemplo, no caso dos rios, das cascatas e das lagoas, se estas não tivessem água, não possuiriam a mesma valia em termos de paisagem e não poderiam constituir um pólo de lazer, porque não se realizavam actividades aquáticas (e.g. natação, rafting, etc.).

2.1.3. Desenvolvimento socioeconómico

Este recurso é muito importante para todos os sectores socioeconómicos do país, apresentando-se assim como um bem com valor económico e social.

Para um desenvolvimento económico é fulcral, ao país, produzir receitas através, por exemplo, das indústrias, empresas e outras actividades (WWAP, 2012).

A grande maioria das indústrias é dependente de água potável, quer seja como parte integrante da matéria produzida, como é o caso do processamento de alimentos, quer seja para auxílio de processos de produção, como por exemplo em operações de arrefecimento (Portal da Água, 2010). Uma falha na quantidade ou qualidade da água pode comprometer e muito a operação de certas actividades e o desenvolvimento financeiro das empresas, colocando-as numa situação vulnerável (UNEP FI, 2005).

Também no sector dos serviços e do comércio o recurso assume um grande valor, pois é impensável, por exemplo, um hospital funcionar sem água ou um hotel não oferecer aos clientes o acesso à água, quer em quantidade quer em qualidade.

Socialmente, como todas as pessoas tem o direito a ter acesso a água potável, gera-se um certo preconceito e uma diferença social quando existem pessoas que não possuem esse direito universal (Van Der Zaag, 2006). O acesso à água potável permite elevar a qualidade de vida (WWAP, 2012).

2.1.4. Saúde pública

O acesso à água potável, ou seja, água com um nível de tratamento adequado, é bastante importante para a saúde pública e sua manutenção.

O tratamento da água captada permite eliminar matéria orgânica e microorganismos que podem constituir um risco para a saúde humana, permitindo assim reduzir para níveis baixos a transmissão de doenças.

As doenças associadas à água podem ser transmitidas através da ingestão de água contaminada, pelos insectos que se reproduzem junto a águas paradas (e.g. malária e febre amarela), através dos microorganismos patogénicos que habitam na água (e.g. dracontíase) e pelo facto de existir pouca água disponível para a higiene individual (Mano, 2012).

No caso das doenças transmitidas através da ingestão de água contaminada este recurso funciona, basicamente, como um meio de transporte de substâncias químicas ou agentes infecciosos que em contacto com o organismo humano provocam reacções infecciosas, que conduzem a doenças. As doenças mais características deste tipo de transmissão são a cólera, a hepatite, a febre tifóide e as diarreias. Na ingestão de água contaminada com substâncias químicas os efeitos podem ser mais graves, com a possibilidade de existir mutações, cancro e doenças neurológicas.

A falta de quantidade de água com níveis adequados de tratamento prejudica não só a higiene individual (e.g. banho, lavagem de dentes, lavagem de mãos) como também a preparação de alimentos e a lavagem dos utensílios. Isto leva a um maior risco de transmissão de doenças, nomeadamente doenças transmitidas pela via fecal-oral que afectam a pele e os olhos.

Além disso, segundo Van Der Zaag (2006) o “elevado índice de doenças transmissíveis reduz a vitalidade e a produtividade económica”.

2.2. Escassez do Recurso

A escassez de água é definida como o excesso de procura em relação à oferta de água disponível, na medida em que a procura dos diversos sectores (incluindo o ambiente) não é satisfeita plenamente (UN-Water, 2006). Ou seja, existem baixos níveis de abastecimento de água num determinado local e num determinado momento, em comparação com os níveis padrão (habituais) de abastecimento de água. Isto pode acontecer pela falta de quantidade ou falta de qualidade das reservas de água doce (UN-Water, 2007).

A quantidade de água doce é portanto limitada e a sua qualidade está a ser ameaçada por diversas pressões. Estas pressões são as alterações climáticas, as mudanças demográficas e as alterações económicas que estão a acontecer no planeta (GWP, 2010). Assim a gestão da água doce é fundamental, quer em termos de qualidade quer em termos de quantidade. Embora a gestão envolva processos complexos e que englobam diversas actividades e muitos stakeholders (GWP, 2010).

As alterações climáticas afectam a precipitação de alguns países, nomeadamente nas zonas semi-áridas irá haver uma redução e nas zonas temperadas um aumento. Isto traduz-se numa redução das reservas de água, ou seja, com uma menor precipitação menor a recarga dos aquíferos e também haverá menos água disponível superficialmente (nas barragens por exemplo). Também se vai verificar uma elevação da temperatura e dos fenómenos extremos (FAO, 2012).

Segundo a UN-Water (2007) as alterações climáticas contribuirão cerca de 20% para o problema da escassez de água mundial.

O aumento exponencial da população conduz a uma maior necessidade de produção de alimentos e de materiais per capita. Ao aumentar-se substancialmente a actividade agrícola e industrial está-se implicitamente a elevar a quantidade de água consumida nestas actividades (FAO, 2012). Por outro lado como a população aumenta e portanto os agregados familiares são maiores, automaticamente os consumos domésticos acompanharão esse aumento. Isto tudo provoca um excessivo consumo de água que é inferior à capacidade de reposição das reservas do recurso (UN-water, 2006).

As mudanças económicas influenciam o padrão de consumo, e isto afecta a disponibilidade do recurso. Ou seja, se o rendimento (monetário) familiar é superior as pessoas estão menos preocupadas em poupar água e também consomem mais bens (por exemplo alimentos), habituando-se a outro estilo de vida com outras comodidades e actividades que podem elevar o consumo de água (UNEP FI, 2005).

A poluição dos recursos hídricos pelas actividades humanas, principalmente pela agricultura, é outra das grandes pressões a que este recurso está sujeito. Esta poluição prejudica as funções ecológicas da água, isto é, por exemplo a água pode deixar de ter capacidade de decompor naturalmente certos poluentes (GWP, 2010).

A escassez de água varia, de uma forma dinâmica, no tempo e no espaço, dependendo fortemente das políticas de gestão e planeamento do recurso, das abordagens económicas (e.g. preço da água), e da capacidade de prever a oferta e a procura de água (FAO, 2012).

Existem vários tipos de escassez, a física em que não existe quantidade de água disponível suficiente para satisfazer as necessidades e a escassez de água devido à falta de infraestruturas adequadas à captação, tratamento e distribuição de água potável (o que se passa em grande parte dos países africanos) (Seckler *et al*, 1998).

Quando são sentidos sintomas de escassez de água ou conflitos e competição entre os usos e a quantidade de água disponível diz-se que existe stress hídrico (FAO, 2012).

Foram definidos diferentes níveis médios de stress consoante a disponibilidade de água anual. Considera-se que existe uma “absoluta escassez de água” quando a quantidade de água disponível é inferior a 500 m³/habitante.ano (valor da pegada hídrica), escassez de água quando os valores estão entre 500 e 1000 m³/habitante.ano, e stress hídrico quando estão entre 1000 e 1700 m³/habitante.ano (FAO, 2012).

A escassez de água é um problema que já afecta quase todos os continentes (Figura 2.1), mas as principais zonas afectadas por esta situação são o sudoeste asiático (e.g. Arábia Saudita) e, principalmente o Norte, o Sul e o leste de África. Mas é no continente africano onde a escassez de água toma maior proporção. Os países que já lidam com a escassez de água são Marrocos, Argélia, Tunísia, Líbia, Egipto, Burkina Faso, Quénia, Ruanda, Burundi e Cabo Verde.

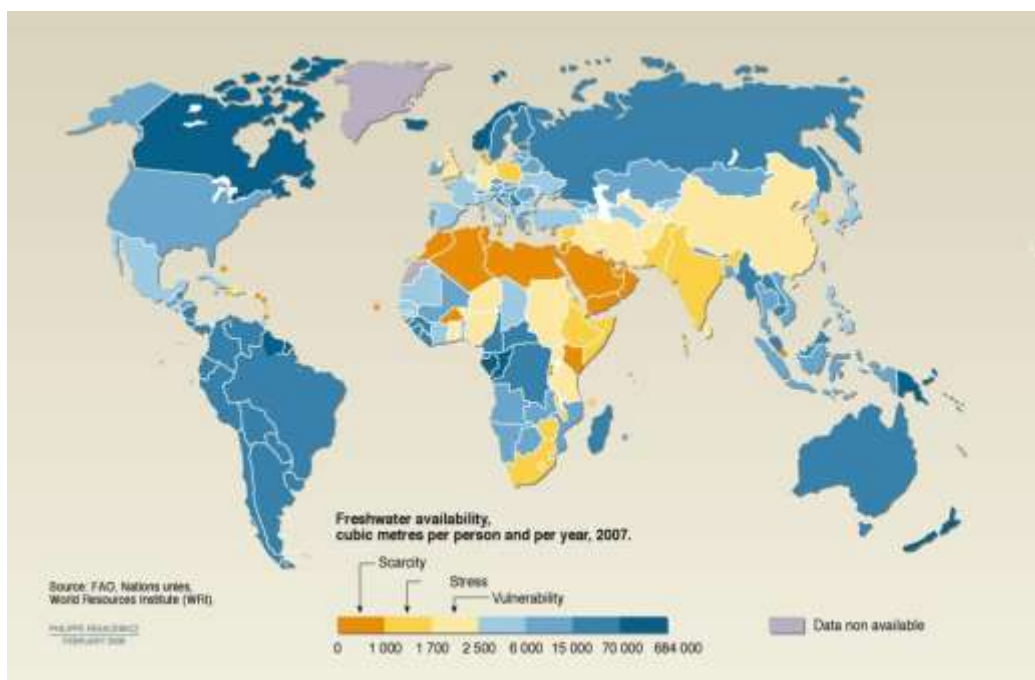


Figura 2.1 - Distribuição da água doce pelo Mundo (WWAP, 2012)

Segundo a UN-Water (2007) “cerca de 1,2 bilhões de pessoas vivem em áreas de escassez física, 500 milhões de pessoas estão a chegar a esta situação e 1,6 bilhões de pessoas enfrentam escassez de água devido à falta de infra-estruturas”. Mais ainda, a UN-Water (2007) estima que até a 2025 cerca de 40% da população mundial pode viver em regiões que sofrem de escassez de água.

Concluindo uma das formas de combater este problema além da redução de consumo é evitar que seja desperdiçada água doce devido à inexistência de infraestruturas suficientes (por exemplo barragens) que consigam armazenar tanta quantidade de água nos períodos de grande pluviosidade (FAO, 2012).

2.3. Captação de Água

2.3.1. Água subterrânea

Águas subterrâneas são águas que, como o próprio nome indica, se encontram abaixo da superfície do solo na zona de saturação em contacto directo com o solo. Existem assim as massas de água subterrâneas que são águas que fazem parte de um ou mais aquíferos (Directiva 2000/60/CE).

Um aquífero é constituído por uma ou mais camadas subterrâneas de rocha ou outros estratos geológicos que, devido à sua porosidade e permeabilidade, constituem uma reserva de água doce (Directiva 2000/60/CE). Existem três tipos de aquíferos: os aquíferos freáticos; os aquíferos artesianos; e os aquíferos semi-confinados.

Os aquíferos freáticos são aqueles em que a água se encontra livre, isto é, o aquífero é delimitado superiormente pela superfície livre do lençol freático e inferiormente por uma camada impermeável. Os artesianos encontram-se limitados tanto superior como inferiormente por uma camada impermeável à água. E por fim, os aquíferos semi-confinados têm uma camada que limita o aquífero que é semipermeável (DGRN, 1990).

Este tipo de água tem, habitualmente, melhor qualidade pois possui uma menor quantidade de matéria orgânica, uma melhor qualidade bacteriológica devido ao longo tempo de armazenamento da água no aquífero não se verificando as condições favoráveis ao crescimento e desenvolvimento de microorganismos (Mano, 2012). Esta água possui ainda muitas vezes uma elevada concentração de minerais de ferro, magnésio, cálcio (ou ainda manganês, sulfatos e cloretos) que estão presentes devido à composição das formações geológicas que delimitam os aquíferos.

As grandes desvantagens da utilização de água subterrânea são os elevados custos de bombagem para captação de caudais e a taxa de captação ter de ser inferior à taxa de recarga do aquífero (o que na maioria das vezes não se verifica) (DGRN, 1990).

2.3.2. Água superficial

As águas superficiais ou de superfície são todas as águas interiores excluindo as águas subterrâneas, águas de transição e águas costeiras (INE, 2009). As águas interiores são “todas as águas lânticas ou correntes à superfície do solo e todas as águas subterrâneas que se encontram entre terra e a linha de base a partir da qual são marcadas as águas territoriais” (Directiva 2000/60/CE).

As águas de transição são águas que se encontram próximas da foz dos rios e das águas costeiras por isso não são completamente doces, tem um carácter salgado (água salobra), embora sejam maioritariamente influenciadas pelos cursos de água doce (INE, 2009). As águas costeiras são as “águas de superfície que se encontram entre a terra e uma linha cujos pontos se encontram a uma distância de uma milha náutica, na direcção do mar, a partir do ponto mais próximo da linha de base de delimitação das águas territoriais, estendendo-se, quando aplicável, até ao limite exterior das águas de transição” (Directiva 2000/60/CE).

Habitualmente as captações de águas superficiais são efectuadas a partir de albufeiras ou rios (e, mais raramente, de estuários) (DGRN, 1990).

No que diz respeito às captações em albufeiras estas podem ser feitas por torre, por poço, mista torre-poço, flutuante, adossada ao corpo da barragem, através do corpo da barragem ou em canal derivado (DGRN, 1990). A principal vantagem deste tipo de captação é a garantia da quantidade de caudal necessário.

Nas captações em rios os modos de captar são relativamente parecidos aos da captação em albufeiras. Pode ser feita também por poço, torre e mista torre-poço e além disso pode ser directa, em canal derivado, lateral ou transversal ou através de uma barragem de nível. Este tipo de captação garante as necessidades hídricas de caudal embora comparativamente às captações em albufeiras normalmente, o caudal seja menor.

As águas superficiais apresentam uma menor qualidade da água relativamente às águas subterrâneas devido a uma elevada turvação, tendência para existir eutrofização, possibilidade de contaminação da água (visto estarem à superfície), sendo que a composição da água é variável e por isso mais difícil e onerosa de tratar (DGRN, 1990).

2.3.3. Água subterrânea vs Água superficial

Concluindo as diferenças entre água subterrânea e água superficial encontram-se na qualidade e também na quantidade. As águas subterrâneas têm melhor qualidade do que as superficiais enquanto em termos de quantidade captada se passa o contrário.

Como se pode observar, na Figura 2.2, a água captada em Portugal é maioritariamente superficial em qualquer dos anos. Em relação à captação de água superficial verifica-se que os volumes captados desde 2006 até 2009 têm-se mantido relativamente constantes, atingindo um volume mínimo de captação de 502 624 milhares de m³, em 2008. No que diz respeito à captação de águas subterrâneas, o volume é, em todos os anos, cerca de metade do volume

de água superficial captada. Constatase ainda que em 2007 houve um aumento do volume captado de água subterrânea (306 661 milhares de m³) em relação aos restantes anos.

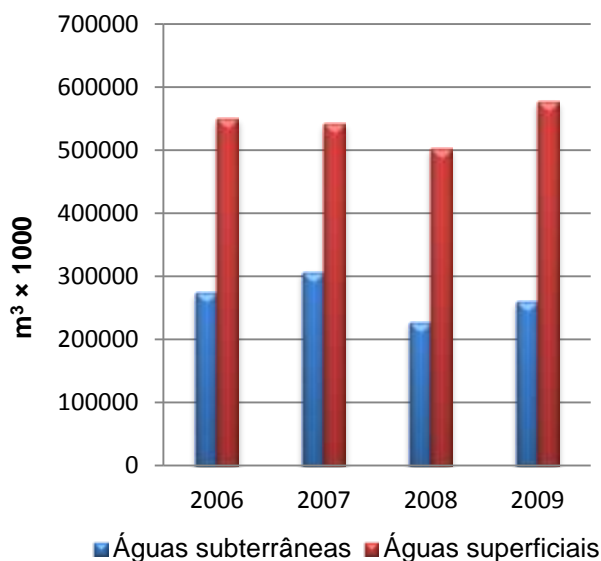


Figura 2.2 - Origem da água em Portugal (INE, 2009)

Analisando a cidade de Lisboa consegue-se perceber que também a principal origem de captação de água é a superficial. O volume de água captado superficialmente (Castelo de Bode, Olhos d'Água e Valada do Tejo) de 2009 até 2011 foi diminuindo gradualmente, embora continue a constituir a principal origem da água (aproximadamente 91% da água captada) (EPAL, 2012).

2.4. Consumo de Água

A nível internacional a capitação de água aumentou seis vezes nos últimos 100 anos. Sendo que a taxa de crescimento do consumo representa mais do dobro da taxa de crescimento populacional (UNEP FI, 2005).

A água é consumida em diversos sectores com diferentes proporções. Os principais sectores de consumo são a agricultura, a indústria e o sector doméstico.

Tal como se pode constatar na Figura 2.3 a maioria, cerca de 70%, da água captada das diversas fontes é utilizada pelo sector primário, mais concretamente pela agricultura. Em segundo lugar de utilização de água, com 19% da captação total, está o sector da indústria (sector secundário), que transforma as matérias-primas produzidas pelo sector primário em produtos comercializáveis. E por fim o sector com a menor parcela de consumo de água é o doméstico (ou municipal) representando 11% da captação total de água.

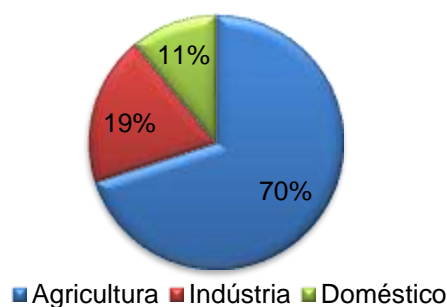


Figura 2.3 – Distribuição de água captada por sector (Aquastat, 2003)

A UN-Water (2006) adianta que cerca de 70% da água consumida a nível mundial é utilizada na agricultura sendo que em países em desenvolvimento esse valor sobe para os 95%.

Analisando este consumo mais detalhadamente, nomeadamente em diversas regiões do mundo, pode-se constatar que na maioria das regiões é seguida a tendência internacional apresentada anteriormente, isto é, o sector da agricultura é o que apresenta um maior consumo de água captada (Figura 2.4). Apenas no Norte da América, na Europa oriental, ocidental e central é que a distribuição das proporções de água captada por sector é diferente. No caso do norte da América tanto o sector da agricultura como o da indústria possuem uma proporção semelhante (por volta dos 40%), embora o da indústria seja ligeiramente superior. Já no que diz respeito à Europa o consumo de água captada no sector industrial representa aproximadamente 50%, o sector da agricultura cerca de 30% enquanto que o sector municipal (doméstico) apenas 20%.

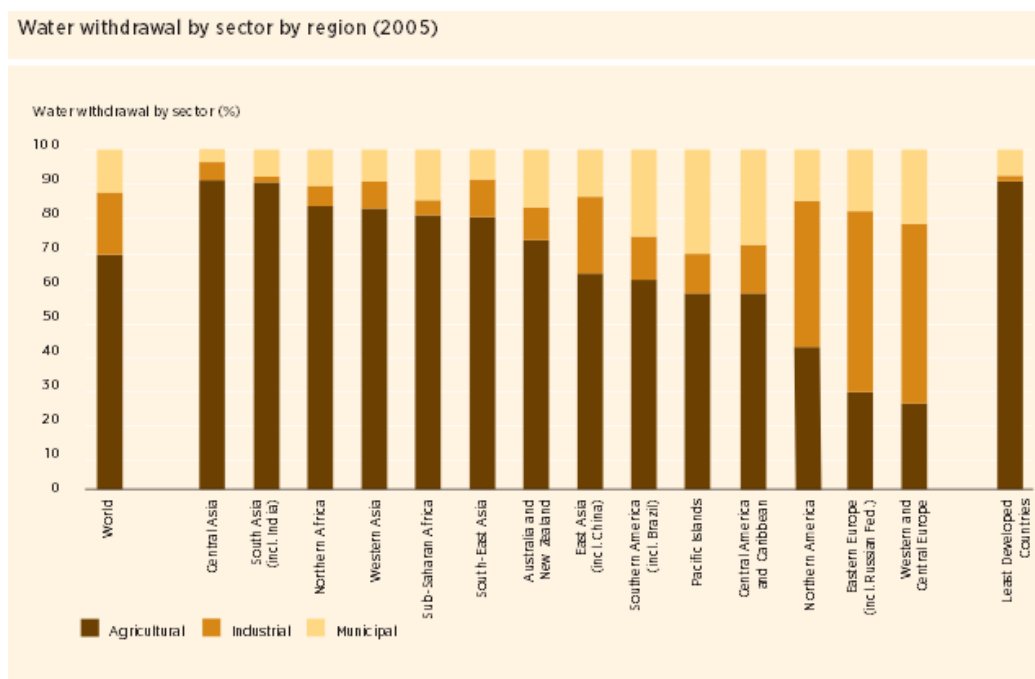


Figura 2.4 - Distribuição de água captada por sector e por região (FAO, 2012)

Em Portugal, segundo o Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (Instituto da Água, 2001), o panorama é similar (Figura 2.5). O sector agrícola é o que consome a maioria (87,%) da água que é distribuída à população, ou seja, 6 550 milhões de m³ por ano. O sector doméstico consome 8 % (570 milhões de m³ por ano) da água distribuída e por fim o sector da indústria consome cerca de 385 milhões de m³ por ano (5%) de água.

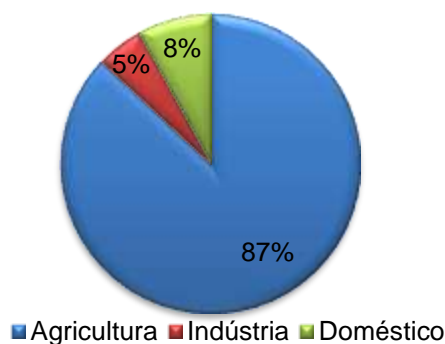


Figura 2.5- Distribuição de consumos de água, por sector, em Portugal (Instituto da Água, 2001)

O consumo de água por habitante (em Portugal), representado na Figura 2.6, tem vindo a aumentar desde 2006. Nesse ano o consumo foi de 52 m³ por habitante, no ano seguinte, em 2007 o consumo aumentou para 56 m³/habitante, em 2008 para 61 m³/habitante e em 2009 registou-se um consumo de água de 63 m³/habitante.

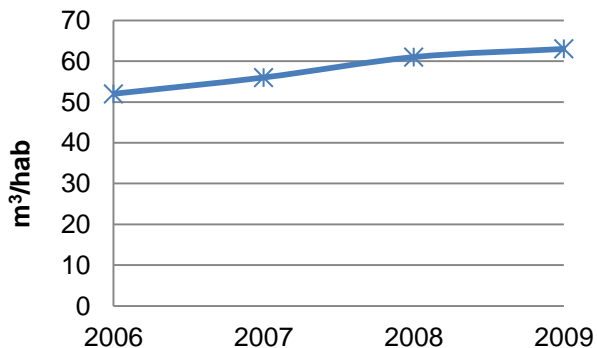


Figura 2.6 - Evolução da capitação anual de água em Portugal (INE, 2012)

Internacionalmente, nos países em desenvolvimento cerca de 20% das pessoas apenas têm acesso apenas a 20 litros por dia mas, na Europa e nos Estados Unidos da América, a média da capitação vai desde 200 a 600 L por dia por habitante (UN-Water, 2007).

Em 2009 o Algarve era a região portuguesa com maior consumo de água por habitante, tendo cerca do dobro do consumo da região Norte. As restantes regiões, Centro e Alentejo, possuem um consumo semelhante e mais reduzido do que o Algarve. A cidade de Lisboa consome aproximadamente o mesmo que a região centro (INE, 2012). O facto do consumo de água no Algarve ser bastante superior ao das restantes regiões é explicado devido a esta ser uma região marcadamente turística, nomeadamente no Verão, e, ser constituída principalmente por zonas balneares que potenciam o consumo de água.

3. O sector do Turismo

3.1. Potenciador da Economia

O sector do Turismo é muito importante pois além de criar emprego no país também gera receitas que contribuem para o aumento do Produto Interno Bruto (PIB). O turismo apresenta-se como um sector que ajuda no combate à pobreza, isto porque um empreendimento turístico consegue gerar um grande número de receitas que pode ter um impacto benéfico na comunidade local (UNEP *et al.*, 2005)

Em relação ao PIB mundial estima-se que em 2012 este sector contribuiu com cerca de 9%, o que já é uma percentagem significativa (UNWTO, 2012).

Em Portugal o sector do turismo contribuiu, de uma forma directa, com 5,7% do PIB em 2012, o que representa um aumento em relação aos anos anteriores (Figura 3.1). O ano em que, a contribuição deste sector para o PIB foi menor, foi em 2003, sendo que a partir desta data houve todos os anos, excepto em 2009, um aumento gradual dessa mesma contribuição directa. Em relação às perspectivas de evolução desta contribuição, a WTTC (2013), acrescenta ainda que esta aumenta para cerca de 5,9% em 2013 e para 6,3% em 2023.

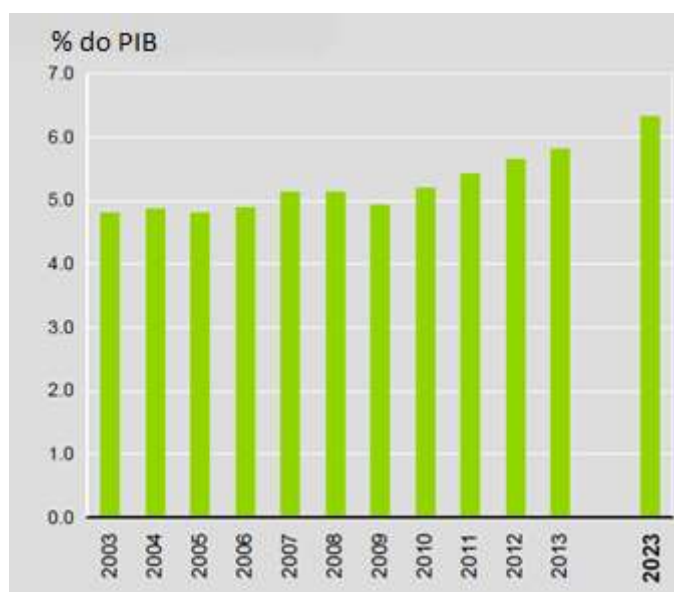


Figura 3.1 – Contribuição directa do Turismo para o PIB (WTTC, 2013)

Quando se fala em contribuição directa do turismo está-se apenas a ter conta a contribuição monetária das indústrias que lidam directamente com os turistas como é o caso dos hotéis, das agências de viagens, da restauração, entre outras. No caso da contribuição total esta engloba não só a directa como a indirecta, isto é, engloba também questões como por exemplo uma maior necessidade de compra de alimentos o que potencia a economia, aumentando assim as receitas e por conseguinte a contribuição para o PIB (WTTC, 2013)

Segundo a WTTC (2013) este sector representou, no total (directa e indirectamente), cerca de 15,9% do PIB em 2012, registando assim um ligeiro aumento em relação a 2010 em que essa contribuição era de 14,4%. Espera-se que esta contribuição venha a aumentar para 16,3% neste ano (2013) e para 17,1% do PIB português em 2023.

Ainda em relação à influência do Turismo na Economia constata-se que o saldo da balança turística tem vindo a ser cada vez superior, o que demonstra o forte poder deste sector para gerar receitas para o país e assim exercer um papel importante na Economia portuguesa e na saída da crise económica que o país enfrenta. Em 2009 o saldo era de cerca de 4,2 mil milhões de euros, com uma ligeira subida em 2010 em que esse valor passou para 4,7 mil milhões de euros e em 2011 também aumentou, ficando nos 5,2 mil milhões de euros (Turismo de Portugal, 2012).

O Turismo tem uma grande importância no combate ao desemprego, pois é fonte de criação de emprego quer seja directo quer seja indirecto. O facto de haver emprego também contribui por si só para o produto interno bruto.

Segundo a Organização Mundial de Turismo (UNWTO, 2012) esta actividade é a maior fonte de emprego a nível mundial, fornecendo directamente cerca de 74 milhões de postos de trabalho e indirectamente 215 milhões de postos de trabalho (1 em 12 postos de trabalho).

Em Portugal, a contribuição directa deste sector para o emprego total tem vindo a aumentar gradualmente desde 2003 até 2012 onde foram gerados cerca de 325 500 postos de trabalho, o que representa cerca de 7% do emprego total. A WTTC (2013) estima ainda que em 2013 esse valor aumentará para 326 000, que representa 7,2% do emprego total e em 2023 para 378 000, que traduz 8,2% do total das pessoas no mercado de trabalho, comprovando-se assim a tendência já observada desde 2003.

Em relação à contribuição total deste sector para o emprego os valores de 2012 passam para 860 500 postos de trabalho traduzindo-se em 18,5% do emprego total, enquanto que as estimativas para 2013 e 2023 são de 860 500 (19% do emprego total) e 954 000 (20,7 % do emprego total) empregos, respectivamente.

As exportações associadas aos visitantes, isto é, os gastos que os turistas têm dentro do país quer seja em bens quer seja em serviços também contribuem positivamente para a economia do país e portanto para o PIB.

A nível mundial estima-se que em 2012 as exportações totalizem uma contribuição para o PIB de 8% (UNWTO, 2012). Já em Portugal, em 2012, estas exportações representaram cerca de 17,8% do total das exportações e estima-se que em 2013 esse valor venha a diminuir sendo que em 2023 se espera que apenas seja de 16,8% do total das exportações. Desde 2006 que as exportações têm vindo a aumentar dos 16,3% até ter atingido o seu pico em 2012 com os tais 17,8% e que a partir daí venha a diminuir essa percentagem em relação às exportações totais, embora o valor em si das exportações dos visitantes vá aumentando (WTTC, 2013).

3.2. Consumo e Uso da água no sector

O consumo de água nos empreendimentos turísticos é muito elevado comparado com o consumo de água nas habitações, podendo ser muitas vezes cerca de três (Barberán *et al.*, 2013) ou até quatro vezes superior, como anteriormente referido.

Os gastos da água num hotel representam cerca de 15% dos gastos correntes, assim sendo a poupança do recurso é importante não só em termos ambientais como em termos económicos. E existe uma relação provada entre o aumento do consumo de água e o aumento do número de turistas (Logar, 2010), pois os turistas consomem mais água quando estão em férias do que quando estão na sua habitação (Tortella *et al.*, 2011).

O consumo de água geral do sector tem vindo a diminuir de uma forma bastante acentuada. Em 2009 o consumo era de 69 162 m³, no ano seguinte, 2010, esse valor diminuiu quase 3000 m³ passando para 66 577 m³ e no ano 2011 esse valor foi menor cerca de 5000 m³, ficando assim o consumo desse ano em 61 683 m³ (Turismo de Portugal, 2012).

Segundo um relatório de uma cadeia de hotéis europeus o consumo de água neste tipo de hotéis é de 440 L por cliente e por noite, embora haja referências a 224 L por noite por hóspede (Bohdanowicz, 2006).

Apesar de Charara *et al.* (2011) apresentarem como referencial de consumo de água 700 L/noite.hóspede como base e como melhor prática um consumo menor ou igual a 500 L/noite.hóspede ainda existem casos em que o consumo ultrapassa estes limiares. Um exemplo disso são os hotéis de Barbados em que a capitação média nos empreendimentos turísticos é de 756 L/noite.hóspede (Charara *et al.*, 2011). Em contraste, em Espanha, segundo o referencial, pode-se considerar que existem boas práticas de utilização racional e eficiente da água, pois o consumo médio é de 440 L/noite.hóspede (Tortella *et al.*, 2011).

Em relação à distribuição do consumo de água no hotel, o maior consumo verifica-se nos quartos, seguido das lavandarias (caso haja) e das cozinhas (Bohdanowicz, 2006).

De acordo com o International Tourism Partnership (Green hotelier, 2013) a divisão do consumo de água pelas diferentes áreas num hotel situado num clima temperado é de 34% no quarto, 22% na cozinha, 20% nas casas de banho públicas, 17% na lavandaria, 2% na piscina e os restantes em outros usos. Já nos hotéis situados em zonas mediterrânicas essa distribuição altera-se para 33,3% no quarto, 16,8% na cozinha, 16,1% nas casas de banho públicas, 4,7% na lavandaria, 4,2% nos jardins, 3,4% no bar e o restante em outras zonas. E por fim no que diz respeito aos usos em hotéis situados em zonas tropicais 34% da água e consumida no quarto, 13,5% na cozinha, 11% na lavandaria, 7% no tratamento de água, 5% na piscina, 5% nas casas de banho públicas, 4% nas áreas públicas, 1% nos jardins e o restante em outros usos.

Por exemplo num hotel de 5 estrelas em Hong Kong a distribuição do consumo de água foi de 47% na lavandaria, 30% no quarto, 22% na cozinha e 1% na fonte de água do exterior do hotel. Mas no caso de não existir lavandaria dentro do hotel essa configuração já

sofre uma alteração passando para 55% do consumo de água na cozinha, 44% no quarto e 1% na piscina e em outros usos (Deng *et al.*, 2002).

A captação de água num hotel é influenciada pelo tipo e tamanho do hotel (Cole, 2012) bem como pela idade da infraestrutura (O'Neill *et al.*, 2002). Quanto maior for o hotel (grande número de quartos) mais clientes este vai ter conduzindo assim a uma necessidade de um maior número de empregados e isto provoca um aumento do consumo de água (Charara *et al.*, 2011). Além disso também contribui para o aumento do consumo de água o número de refeições servidas e o tipo de regime de alojamento, isto é, se é pensão completa, meia pensão, tudo incluído ou nada incluído (Deng *et al.*, 2002).

Por exemplo, nos hotéis americanos o consumo de água varia entre os 382 L/dia.quarto quando o hotel tem menos do que 75 quartos até aos 786 L/dia.quarto (até 962 L/dia em Seattle) quando este tem mais do que 500 quartos (O'Neill *et al.*, 2002).

A questão da luxuosidade do hotel também tem efeito no consumo, pois se o hotel é de luxo oferece outro tipo de instalações e actividades que os restantes hotéis não oferecem, aumentando assim o consumo de água (Cole, 2002). Em Queensland, na Austrália, o consumo de água difere em cada tipo de alojamento. Numa determinada amostra o consumo de água dos hotéis era em média 621 L/noite.hóspede (o valor mínimo era de 390 L/noite.hóspede e o valor máximo registado foi de 1410 L/noite.hóspede), nos eco-resorts esse valor médio foi de 653 L/noite.hóspede (mínimo foi de 390 L/noite.hóspede e máximo de 1090 L/noite.hóspede) e nos parques de caravanas o consumo médio foi de 558 L/noite.hóspede (mínimo foi 307 L/noite.hóspede e máximo foi de 996 L/noite.hóspede) (Warnken *et al.*, 2005).

Nos hotéis americanos existe uma variação de acordo com a categoria do hotel e com o tipo de instalações, ocorrendo a variação entre 356 L/noite.quarto e 961 L/noite.quarto (O'Neill *et al.*, 2002). Assim verifica-se que o consumo de água varia com o tamanho do hotel, com o clima do local onde o hotel se encontra e com a classificação do hotel (e.g. luxo) (Barberán *et al.*, 2013).

Quanto mais idade tiver o empreendimento turístico mais antigos serão os equipamentos existentes e mais difícil é instalar certos sistemas de poupança de água (como por exemplo recolha e aproveitamento de águas pluviais) e por isso o consumo tende a ser superior, mas também por isso o potencial de poupança é elevado (O'Neill *et al.*, 2002).

Apesar de tudo os gestores dos empreendimentos turísticos já estão sensibilizados com a questão do elevado consumo de água no sector. Segundo o Turismo de Portugal (2008) 51% dos estabelecimentos turísticos abrangidos no estudo já se encontram sensibilizados para o uso eficiente da água.

3.3. Turismo Sustentável

3.3.1. Conceito

Segundo a Organização Mundial do Turismo (UNEP *et al.*, 2012), o turismo sustentável é “o turismo que tem em conta o actual e futuro económico, social e os impactos ambientais, abordando as necessidades dos visitantes, da indústria, do ambiente e das comunidades de acolhimento”. Assim sendo, o turismo sustentável baseia-se num processo de gestão de todos os recursos associados à actividade turística de modo a que as necessidades económicas e sociais sejam satisfeitas mas, ao mesmo tempo, respeitem a integridade cultural e ambiental, a diversidade biológica e o estilo de vida das populações que residem na área onde foi construído o empreendimento turístico (SBA, 2008).

Requer um planeamento e gestão de activos (e.g. recursos) e uma visão a longo prazo, envolvendo todas as pessoas da organização e abrangendo os vários sub-sectoros associados à indústria do turismo (O'Neill *et al.*, 2002), de modo a que haja um desenvolvimento mas ao mesmo tempo a manutenção da integridade dos recursos e a viabilidade económica dessa mesma actividade (Godfrey, 1998).

No turismo sustentável são utilizados recursos para satisfazer as necessidades e expectativas dos turistas mas com vista a que também os turistas no futuro consigam usufruir desses recursos. Isto é, satisfaz-se as necessidades dos turistas actuais mas sem comprometer as necessidades dos futuros turistas (Hughes, 1995).

Como o próprio nome indica este turismo assenta nos princípios associados ao desenvolvimento sustentável, e por isso são todas as formas de turismo que são compatíveis com o desenvolvimento sustentável e que possam contribuir para este (Gibson *et al.*, 2012). O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que “satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas necessidades” (World Comision on Environment and Development, 1987).

Aqui o desenvolvimento socioeconómico e a protecção do ambiente não são vistos como metas opostas mas sim como objectivos conjuntos a atingir. Portanto procura-se manter uma viabilidade económica a longo prazo (sustentabilidade económica), um respeito pelos direitos humanos e pelas pessoas (sustentabilidade social) ao mesmo tempo que se conserva e gere os recursos ambientais de uma forma racional (sustentabilidade ambiental) (UNEP *et al.*, 2005).

Concluindo, este tipo de turismo encara que existem limites ao crescimento e portanto procura garantir a qualidade e diversidade dos recursos, adoptando por isso várias práticas de gestão. Sempre com o objectivo de satisfazer plenamente o cliente (Hughes, 1995).

Inicialmente este tipo de turismo era visto como uma oposição ao turismo de massas, operando assim para uma pequena escala, mas actualmente o turismo sustentável já é encarado como aplicável a todas as formas de turismo independentemente da escala (Lima *et al.*, 2002). E todas as formas de turismo devem ter como principal objectivo tornarem-se actividades sustentáveis, (UNEP *et al.*, 2005) embora alguns autores (Lima *et al.*, 2002)

considerem que a aplicação do turismo sustentável ao turismo de massas seja bastante complicado e por vezes impossível.

Atingir o turismo sustentável é um processo contínuo que envolve uma constante monitorização dos impactes ambientais e aplicação de medidas de correcção desses impactes identificados (UNEP *et al.*, 2005).

A principal diferença entre o turismo sustentável e o tradicional é que o primeiro promove um desenvolvimento turístico equilibrado onde nenhum elemento predomina. Além disso o turismo tradicional encara o ambiente como um recurso renovável ilimitado e o turismo sustentável como um consumível, que tem um fim (Godfrey, 1998).

O turismo sustentável é muitas vezes confundido com o Ecoturismo e na realidade o princípio de desenvolvimento é o mesmo. O ecoturismo é baseado na natureza envolvendo a educação e interpretação do ambiente e do património natural, sendo gerido de uma forma ecologicamente sustentável (Hardy *et al.*, 2001). Assim a principal diferença entre o ecoturismo e o turismo sustentável é que o primeiro abrange apenas turismo em áreas naturais enquanto o segundo abrange o turismo em todo o tipo de áreas (natural, urbana, entre outras), desde que regido pelos princípios de sustentabilidade (UNEP *et al.*, 2005).

3.3.2. Procura do Turismo Sustentável em Portugal

Para que haja uma procura pelo turismo sustentável é necessário que haja uma consciencialização e educação dos cidadãos em relação a todas as questões ambientais associadas ao sector. É também importante que os clientes conheçam o conceito, os princípios associados ao turismo sustentável, a diferença entre esta abordagem e a tradicional e conhecimento acerca dos impactes que o turismo pode provocar no ambiente, de modo a analisarem as vantagens e desvantagens de optarem pelo turismo sustentável (Miller *et al.*, 2010).

Muitas pessoas têm falta de informação sobre os hotéis verdes ou muitas das vezes nem sequer imaginam que esse tipo de empreendimentos turísticos existe (Han *et al.*, 2011).

Uma das estratégias utilizadas para alterar comportamentos é, por exemplo, a demonstração das poupanças monetárias que podiam acontecer caso o cidadão adoptasse práticas mais sustentáveis.

Na maioria dos casos as pessoas acabam por não optar por práticas sustentáveis enquanto turistas pois se consumirem menos recursos não se irá traduzir numa poupança monetária das suas férias (como acontece nas suas casas). Logo elas sentem que devem consumir tudo a que têm direito porque pagaram. Uma solução seria o turista pagar de acordo com uma estimativa do que consumiu (Miller *et al.*, 2010).

Um factor determinante na procura por este tipo de turismo é o nível de rendimento disponível, a existência de carro privado e a preferência por um determinado tipo de produto turístico (Lima *et al.*, 2002). Ou seja, muitas vezes como um individuo possui automóvel mais facilmente se desloca para qualquer zona do seu país, não tendo assim uma limitação dos

destinos turísticos. O mesmo se passa em relação ao rendimento, pois muitas vezes os hotéis deste tipo acabam por se tornar um pouco mais onerosos em comparação com os restantes.

Os europeus são mais exigentes em termos de boas práticas ambientais, pois estão mais conscientes e preocupados com os problemas ambientais (alterações climáticas, escassez de água, entre outros) que estão a ocorrer e que podem vir a acontecer (Dodds, 2012). Dentro dos europeus são os dos países nórdicos, principalmente os alemães, que demonstram uma maior preocupação com o ambiente e com os impactes que a sua estadia em empreendimentos turísticos pode provocar no ambiente. São não só os turistas mas também os consumidores mais conscientes. Isto porque os países europeus nórdicos têm o ambiente mais vinculado na sua cultura e educação. Assim são os turistas alemães que mais procuram e aderem a este tipo de turismo (Lima *et al.*, 2002).

Em relação a Portugal a maioria dos turistas são de nacionalidade portuguesa e inglesa, sendo que os alemães são apenas o terceiro mercado. E como tanto os portugueses como os ingleses não relevam tanto as questões ambientais aquando a escolha de alojamento turístico, este mercado acaba por não ter ainda muita procura. Mas tudo indica que se trata de um mercado em franco crescimento não só da parte da procura como também da parte da oferta (Lima *et al.*, 2002).

Segundo Han *et al.* (2011) as pessoas sentem-se bem emocionalmente por estarem a preservar o ambiente ao adoptar práticas sustentáveis enquanto turistas e os gestores transmitem esse sentimento aos seus hóspedes. Um exemplo disso foi uma pesquisa efectuada em 1995 a 489 passageiros de um avião que revelou que 70% dos inquiridos mostrava disposição para optar por um hotel com um bom desempenho ambiental (Lima *et al.*, 2002).

Em relação à diferença de sexos, as mulheres tendem a ser ambientalmente mais conscientes e mais receptivas à adopção de práticas sustentáveis, embora a diferença para os homens não seja muito significativa.

No que diz respeito à faixa etária, os mais conscientes são os hóspedes mais jovens, isto também se prende com o facto de as gerações mais velhas não terem tido qualquer tipo de educação ambiental nem lhes ter sido inculcido preocupações com o ambiente, visto que esta área há poucas décadas que é tida em conta na tomada de decisões e divulgada (Han *et al.*, 2011).

Existe também uma diferença de predisposição para opção deste turismo dependendo do estado civil. No geral, pessoas casadas estão mais predispostas a adoptar práticas sustentáveis e a optar pelo turismo sustentável e, caso possuam filhos, esta adopção e predisposição é maior pois além de terem a responsabilidade de serem educadores também se preocupam com o futuro dos seus filhos (Lin *et al.*, 2010).

3.3.3. Eco-Resort

Conceito

Um eco-resort ou hotel/empreendimento turístico verde é considerado ecológico em termos de operação aplicando várias práticas ambientais e de sustentabilidade como poupança de água e de energia, recorrendo a políticas de compra ecológicas (compra de produtos localmente) e reduzindo a produção de resíduos e emissão de poluentes de modo a proteger o ambiente natural (Han *et al.*, 2011).

Existem alguns bons exemplos no que diz respeito à aplicação dos princípios de sustentabilidade e protecção do ambiente (turismo sustentável). Estes são principalmente a nível internacional mas também já existem empreendimentos turísticos sustentáveis a nível nacional, embora em menor número.

Exemplos de Eco-Resorts

O Paradise Bay Island Eco-Escape representa um exemplo de turismo sustentável a nível internacional. Situado em Long Island, na Austrália, encontra-se numa das 7 Maravilhas Naturais do Mundo, a Grande Barreira de Corais, que engloba mais de 2900 recifes (maior diversidade de ecossistemas) estendendo-se por cerca de 2600 Km, podendo assim ser visto do espaço e ser considerado o maior sistema de recifes de corais do Mundo (The Seven Natural Wonders, 2008). Este eco-resort foi construído na orla do Parque Nacional Conway e adoptou várias medidas de sustentabilidade de modo a que os impactes ambientais da actividade turística sejam minimizados mas que a qualidade e conforto dos hóspedes não sejam prejudicados.

Na construção foi evitado ao máximo a destruição de espécies e movimentação de terras, e a energia utilizada foi praticamente a energia solar.

Em operação, a energia consumida é maioritariamente proveniente de um conjunto de painéis solares instalados. As águas residuais são tratadas pelo sistema Bio Cycle que consiste num tratamento biológico aeróbio seguido de desinfecção permitindo a utilização destas águas para irrigação. Em termos de consumo de água existem 36 tanques de armazenamento (Figura 3.2) que estão interligados e que acumulam a água da chuva recolhida nos telhados de todo o empreendimento, pois como se trata de uma zona tropical por vezes uma noite de chuva pode satisfazer as necessidades do resort durante 6 meses (Paradise Bay, 2013).



Figura 3.2 – Tanque de armazenamento da água pluvial recolhida no Resort (Paradise Bay, 2013)

Para além deste sistema de recolha também existem dispositivos de poupança de água instalados.

Em termos de educação ambiental e como forma de alertar os clientes para a temática da sustentabilidade o resort proporciona aos hóspedes um “tour aos bastidores” a fim de serem vistos os diferentes equipamentos que ajudam neste processo de redução de impactes ambientais, como por exemplo o Sistema Bio-Cycle (Paradise Bay, 2013).

O Bucuti & Tara Beach Resorts localiza-se em Aruba, que faz parte das Caraíbas, e tal como o nome indica é um destino balnear encontrando-se numa praia que faz parte das praias de sonho do mundo (Bucuti & Tara Beach Resorts, 2010).

Este resort de 104 quartos é um dos primeiros empreendimentos turísticos sustentáveis das Caraíbas e foi o primeiro resort Americano a ser certificado pela ISO 14001.

Estão implementadas diversas práticas sustentáveis na área de energia, com redução de consumo de energia e utilização de fontes de energia renováveis, de modo a diminuir a pegada carbónica do hotel. No que diz respeito ao consumo de materiais houve um reajustamento de modo a optar por materiais com menor impacto no ambiente, por exemplo utilização de papel reciclado, e também um reaproveitamento de materiais que deixaram de conseguir cumprir as funções para as quais estão destinados.

Na área da água, além da instalação de dispositivos de poupança de água, as águas residuais (águas cinzentas) são aproveitadas para irrigação, excepto para a vegetação junto à entrada principal. Essa água cinzenta é armazenada num reservatório com três câmaras e antes de ser reutilizada é sujeita a uma desinfecção UV instalada no resort. Os aspersores de rega estão ajustados de acordo com a precipitação que ocorre, evitando a irrigação desnecessária.

Além disto o hotel procura transmitir a sua política ambiental à população e aos hóspedes e incentivá-los para a adopção de práticas mais sustentáveis (Bucuti & Tara Beach Resorts, 2010).

A nível nacional foi construído recentemente um empreendimento turístico assente nos princípios do turismo sustentável, o Areias do Seixo Charm Hotel & Residences. Este hotel ecológico de 5 estrelas localizado em Póvoa de Penafirme (freguesia A-dos-Cunhados), concelho de Torres Vedras, com 14 quartos e 4 villas, é consciente do impacte que a actividade turística tem no ambiente e por isso adoptou práticas sustentáveis (económicas, sociais e ambientais) quer na construção quer na operação desta infraestrutura.

Na construção do empreendimento a morfologia do terreno foi tomada em consideração, de modo a minimizar o espaço ocupado e a intervenção no terreno natural. Houve ainda um reaproveitamento dos escombros do antigo aviário, situado no local onde o hotel foi construído, como base de pavimentação. Também foi elaborado um isolamento térmico com a utilização de cortiça nas paredes duplas, bem como a reposição de espécies naturais características da zona que ajudam nesse mesmo isolamento térmico.

O Areias do Seixo Charm Hotel & Villas utiliza fontes de energia renováveis, faz o aproveitamento de materiais, elabora uma gestão dos resíduos sólidos produzidos e dispõe de uma horta onde são produzidos alimentos, sem a adição de químicos, que são confeccionados nas refeições do hotel.

No sector da água e das águas residuais, existe a reutilização das águas pluviais para utilização na irrigação, lavandaria, lavagem de pavimentos e descarga de autoclismos. Há uma drenagem das águas excedentes da irrigação da cobertura ajardinada para um poço onde há previamente uma filtração dessa água. A piscina é alimentada por água de um furo que existe na propriedade. O esquema de abastecimento de água encontra-se representado no Anexo 1.

Este hotel ecológico detém um “sistema integrado de automação e aplicação multimédia” (Areias do Seixo Charm Hotel, 2012) que possibilita registar os consumos de água e energia bem como a quantidade de águas residuais produzidas, de modo a auxiliar o processo de gestão e monitorização ambiental e operacional do empreendimento.

Em 2012 foi eleito o melhor hotel da Europa pela Geo Saison na categoria de “Hotéis Ecológicos” (Areias do Seixo Charm Hotel, 2012).

O Zmar Eco-campo Resort & Spa é um exemplo de aplicação de construção sustentável e de turismo sustentável. Certificado, vencedor de diversos prémios de construção e turismo, é um parque de campismo, situado no litoral Alentejano, que implementou diversos dispositivos e infraestruturas que contribuem para uma redução e um uso eficiente da água (e de outros recursos) (Zmar, 2013).

4. Construção Sustentável

A realização de certas actividades humanas implica necessariamente a construção de infraestruturas. Em relação ao recurso água, para que as pessoas consigam consumir água em quantidade e qualidade suficiente é necessário a construção de todo o sistema de abastecimento desde a captação até à distribuição.

Na construção de infraestruturas devem ser adoptadas medidas sustentáveis nesse ambiente construído optando claramente por técnicas e metodologias associadas à construção sustentável (Pinheiro, 2006).

4.1. Conceito

A indústria da construção é uma das maiores consumidoras de recursos naturais bem como uma das maiores poluidoras do ambiente (Ding, 2008). Segundo Shams *et al.* (2010) o sector da construção contribui para 17% da captação de água doce do mundo, 25% para a colheita de madeira, 40% dos fluxos de matéria e energia, e é responsável por 25% da emissão de Clorofluorcarbonetos (CFCs) que destroem a camada do ozono. Por isso a melhoria do desempenho ambiental deste sector tem grande importância, sendo a solução a mudança de todo funcionamento (desde os processos até às operações) do sector para princípios de construção sustentável (Ding, 2008).

A construção sustentável (conceito que surgiu nos anos 90) é um tipo de construção que integra o ambiente, a sociedade e a economia em todas as estratégias e práticas de construção e do negócio (Tan *et al.*, 2011). Ao mesmo tempo, a construção sustentável possui uma grande dimensão económica, pois tem de ser capaz de ser competitiva com a tradicional, e não gerar prejuízo à empresa (tem de existir um equilíbrio entre a dimensão económica e ambiental) (Pinheiro, 2006).

Tal como o nome sugere, são aplicados os princípios da sustentabilidade em todo o ciclo de construção (desde a extracção de matérias primas até à demolição), com o envolvimento de todas as partes interessadas (quer seja dentro ou fora da organização) (Ding, 2008). Acabando assim por a construção sustentável ser um meio para atingir o desenvolvimento sustentável (Figura 4.1).



Figura 4.1 – Acções para a construção sustentável e posterior desenvolvimento sustentável (Pinheiro, 2006)

Segundo Kibert (1994) a construção sustentável centra-se em 6 princípios:

- Minimização do consumo de recursos;
- Maximização da reutilização de recursos;
- Uso de recursos renováveis ou recicláveis;
- Protecção do ambiente natural;
- Criação de um ambiente saudável e não tóxico (eliminação dos materiais tóxicos);
- Alcance de qualidade na criação do ambiente construído.

Ou seja, a construção sustentável abrange a utilização eficiente de recursos (e sua conservação), o consumo mínimo de energia, a minimização de resíduos, a consideração dos impactes ambientais, a redução dos custos de operação e manutenção, a utilização de materiais “amigos” do ambiente e locais (contribuição para a economia local), a redução da energia incorporada nos materiais de construção, a reutilização e reciclagem, a contribuição para a qualidade de vida global, e outras acções que conduzem a um uso eficiente dos recursos, quer a curto quer a longo prazo (Ding, 2008 e Shams *et al.*, 2010).

Neste tipo de construção os materiais utilizados devem ser duráveis, a construção também deve ser flexível, podendo adaptar-se ao longo do tempo, deve existir uma coesão social (todas as pessoas devem ter acesso ao mercado de habitação), e por fim deve-se procurar atingir uma eficiência ecológica (uso do solo, consumo de recursos e materiais).

A construção sustentável é assim uma criação e gestão de um ambiente construído saudável tendo como a base a utilização eficiente de recursos e os princípios ecológicos e de sustentabilidade (Pinheiro, 2006).

Foram criadas diversas políticas, regulamentos e legislação para o controle dos impactos provocados pela indústria da construção. Estes instrumentos acabam por ser uma das formas de tornar a actividade mais sustentável, pois obriga, ou nalguns casos aconselha, a implementação de medidas construtivas sustentáveis. Depois da criação dessas políticas, regulamentos e legislação é necessário a definição de política de sustentabilidade dentro da organização. Esta política deve englobar o nível de desempenho de sustentabilidade prometido e todas as acções e medidas necessárias para atingir o objectivo.

A construção sustentável tem diferentes abordagens de acordo com os vários países, dependendo assim do tipo de cultura e políticas aí implementadas (Pinheiro, 2006).

A construção sustentável é um processo contínuo e por isso implica a revisão contínua das práticas utilizadas e obtenção de uma melhoria do desempenho de sustentabilidade, dos negócios e da competitividade (Tan *et al.*, 2011). De modo a que esta melhoria de desempenho seja eficaz é necessário existir uma avaliação das actividades recorrendo a uma estrutura de análise de ciclo de vida. Passando-se assim de uma abordagem “cradle-to-grave” (do berço ao túmulo) para uma abordagem “cradle-to-cradle” (do berço ao berço) (Ding *et al.*, 2013).

4.2. Forças motrizes na implementação da construção sustentável

Os empreiteiros são a chave principal para a adopção de uma construção e desenvolvimento sustentável. Estes têm uma responsabilidade de minimizar o seu impacto sobre o ambiente e sobre a sociedade, ao mesmo tempo que alcançam viabilidade económica (Tan *et al.*, 2011).

Existem alguns empreiteiros que adoptam sistemas de gestão ambiental (SGA) na indústria da construção civil, mas a maioria ainda está contra este tipo de práticas. Isto deve-se à perda de competitividade a curto prazo, pois os benefícios económicos da adopção de práticas de construção sustentáveis são reflectidos a longo prazo.

O uso de soluções e práticas sustentáveis conduz a um aumento do custo do projecto (maior investimento), o que se traduz num maior valor dos edifícios e infraestruturas comparativamente aos que resultam de uma construção tradicional, sem qualquer tipo de princípios de sustentabilidade.

O custo da construção sustentável é cerca de 5 a 8 % superior ao custo da construção tradicional. Este custo superior limita a adopção e aceitação da construção sustentável, quer por parte dos empreiteiros quer por parte dos compradores deste tipo de imóveis (Coimbra *et al.*, 2013). Assim, embora em termos de utilização do imóvel esta opção seja viável, ao nível dos custos de compra pode, em alguns casos, não se tratar de uma opção viável.

Num estudo elaborado na Grécia (Manoliadis *et al.*, 2006) os consultores e empreiteiros apontaram a conservação de energia e a conservação de recursos como as principais forças motrizes de adesão à construção sustentável. Em termos de maior contribuição da construção sustentável voltou a ser apresentada a conservação de energia,

seguida da redução de resíduos e da educação e formação como os principais aspectos. Um dos contributos desse estudo foi a listagem de priorização das drivers (forças motrizes), de acordo com o alcançar de uma maior construção sustentável na Grécia. Dessa priorização resultou como primeira driver a conservação de energia, a conservação de recursos, a regulamentação do uso da terra e o planeamento urbano, isto do mais prioritário para o menos, respectivamente. Foram também apresentadas outras forças motrizes como a qualidade do ambiente interior, tecnologias de energia “amigas” do ambiente, padrões base de desempenho, materiais de construção sustentável, certificação de produtos, parcerias do projecto e programas de incentivo.

O Estado assume um papel, por vezes, essencial na adopção de medidas de construção sustentável. Isto é, deve oferecer incentivos financeiros para a reciclagem de materiais que consomem muita energia, e para a aplicação de algumas práticas sustentáveis mais onerosas, mas importantes na procura de uma construção e desenvolvimento sustentável.

Deve, igualmente, existir uma promoção da investigação dos processos e operações de construção, de modo a torná-los mais sustentáveis (Shams *et al.*, 2010).

A formação e educação ambiental são também fulcrais na adopção da construção sustentável pelo que a criação de programas de formação assume um papel de relevo para a concretização dos objectivos (Manoliadis *et al.*, 2006).

Por fim, uma das principais forças motrizes no processo da construção sustentável são os clientes. Cada vez mais os clientes têm uma influência importante neste tipo de construção, pois muitas vezes exigem aos donos de obra (ou empreiteiros) que adoptem políticas e processos de construção sustentáveis (Tan *et al.*, 2011).

4.3. Vantagens

Uma das vantagens da implementação de medidas sustentáveis no sector da construção é, além da redução do impacte no ambiente, a melhoria do desempenho do negócio, porque o empreiteiro melhora cada vez mais as suas competências no que diz respeito à gestão ambiental. Isto demonstra que a melhoria da sustentabilidade pode conduzir a um maior sucesso da empresa, pois existem melhorias na produtividade, uma redução de custos e uma maior competitividade no mercado (Tan *et al.*, 2011).

Segundo o U.S. Green Building Council (2013) a construção de um edifício sustentável tem como principais vantagens ambientais a valorização e protecção dos ecossistemas e da biodiversidade, a redução dos resíduos sólidos, a melhoria da qualidade do ar e da água, e a conservação dos recursos naturais. No que diz respeito às vantagens económicas estas consistem na redução dos custos operacionais, aumento do valor de activos e do lucro, melhoria da produtividade e satisfação dos funcionários, e optimização do desempenho económico ao longo do ciclo de vida do edifício. E por fim as vantagens sociais são a melhoria

do ambiente térmico e acústico, e melhoria do conforto e saúde dos ocupantes (Shams *et al.*, 2010).

Um estudo português que comparou habitações, uma de construção sustentável e outra tradicional, permitiu perceber que os edifícios de construção sustentável têm uma menor perda de calor (melhor isolamento). Isto aliado ao facto da construção das infraestruturas e instalação dos processos de utilização de fontes de energia renováveis faz com que exista, no caso das habitações de construção sustentável, uma poupança nos custos de energia entre os 48% e os 70%. Este estudo provou ainda que é possível haver construção sustentável a custos mais controlados e relativamente reduzidos. É também demonstrado que o custo deste tipo de construção civil acresce apenas 4,2% do custo da construção tradicional (Coimbra *et al.*, 2013).

4.4. Sistema BREEAM

É cada vez mais importante identificar e avaliar os impactes que o sector da construção tem no ambiente, sugerindo medidas que reduzam esse impacto. Assim são necessários instrumentos de apoio e avaliação das práticas de construção sustentável. Os principais instrumentos são: os estudos de Avaliação Ambiental Estratégica; as avaliações Ciclo de Vida; os Estudos de Impacte Ambiental; e outros estudos de avaliação da construção civil (Pinheiro, 2006).

Os sistemas de avaliação do processo construtivo auxiliam na compreensão das relações entre os edifícios e destes com o ambiente (Ding, 2008). Estes métodos de avaliação ambiental permitem a verificação de quais as possibilidades de acção e quais as acções para um objectivo de construção sustentável. Assim os sistemas de avaliação definem uma série de critérios de desempenho, pontuam o desempenho, e por fim demonstram a pontuação e as medidas a aplicar para melhorá-la (Pinheiro, 2006).

Existem muitos métodos de avaliação (e.g. GBTool, BASIX, LEED), mas a nível europeu, o Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM) foi o primeiro ser aplicado (em 1990 no Reino Unido) e também o que continua a ser mais utilizado.

O BREEAM é um sistema de avaliação que pode ser aplicado em qualquer fase do projecto (concepção do projecto, construção, operação). Contudo o sistema de avaliação é mais útil e eficiente quando o projecto ainda está em concepção, porque facilmente se altera e se inclui no projecto (com reduzido prejuízo) as questões (ambientais) identificadas (BREEAM, 2013).

Este sistema atribui créditos que variam de acordo com os requisitos que o edifício tem, isto em comparação com os requisitos que correspondem ao padrão, isto é, ao requisito que constitui a prática sustentável.

O BREEAM, desenvolvido pelo BRE (Building Research Establishment Ltd), divide-se em categorias, sendo que a cada uma é atribuído um diferente peso consoante a sua relevância. Na Tabela 4.1. são apresentadas as categorias (Pinheiro, 2006 e BREEAM, 2013).

Tabela 4.1- Categorias e critérios do BREEAM (2013)

Categoria	Crítérios
Energia	Eficiência energética, dióxido de carbono
Água	Consumo interno e externo de água e eficiência hídrica
Saúde e Bem-Estar	Qualidade do ar, iluminação, qualidade sonora
Poluição	Poluição do ar (emissões gasosas) e poluição da água
Transporte	Localização em relação aos transportes públicos, utilização de transportes alternativos, emissões (CO ₂) do transporte
Materiais	Impacte Ambiental dos materiais utilizados
Resíduos	Eficiência de utilização de recursos e gestão dos resíduos da construção
Ecologia e Uso do Solo	Valor ecológico do local, preservação da ecologia

Este sistema permite avaliar o desempenho ambiental de acordo com os diferentes tipos de construção (e.g. habitações, escritórios, edifícios industriais). Dentro destes os mais utilizados são o EcoHome (avaliação de habitações) e o BREEAM Office (avaliação de escritórios). A certificação é elaborada por uma organização composta por avaliadores independentes mas treinados pelo BRE.

As principais vantagens de um edifício possuir este certificado são: a garantia e reconhecimento no mercado de que a construção tem um reduzido impacte ambiental; garantia que determinadas práticas ambientais (sustentáveis) foram implementadas no edifício; que os padrões estabelecidos vão para além dos valores legislados; que existe uma contribuição para um ambiente melhor; o compromisso de um desempenho cada vez melhor; e por fim, que este sistema ajuda numa redução dos custos operacionais do edifício.

Em termos de aplicabilidade do BREEAM a nível nacional, já houve experiências (quartirão do Parque Oriente) que demonstraram a viabilidade de aplicação, embora alguns critérios e pontuações tenham de ser ajustados à situação, tendo em conta o tipo de infraestrutura, o tipo de clima da zona (quantidade de precipitação, temperatura, etc), entre outros factores. (Pinheiro, 2006).

Desde a criação do sistema já estão certificados mais de 250 000 edifícios, em mais de 50 países. Em 2012 existiam cerca de 45 000 projectos inscritos para serem submetidos à certificação BREEAM, enquanto que o número de projectos certificados rondava os 15 000. Em ambos os indicadores verifica-se um aumento significativo ao longo dos anos (desde 2008). O mesmo se constata na área útil certificada, que também tem aumentado atingindo, aproximadamente, os 42,5 milhões de m² em 2012 (BREEAM, 2013).

4.5. LiderA

O LiderA (Liderar pelo Ambiente para a construção sustentável) é um projecto criado por Manuel Duarte Pinheiro, em 2005, e consiste num sistema de avaliação (voluntário) da sustentabilidade do ambiente construído, tendo como resultado uma certificação.

Este sistema permite assim apoiar a criação e crescimento de projectos sustentáveis, avaliar o desempenho ambiental de projectos nas diferentes fases (projecto, construção, operação, manutenção, desconstrução), e ainda permite fazer uma distinção, no mercado imobiliário, dos edificados não certificados (LiderA, 2013).

Existem diversos níveis de desempenho ambiental, que vão desde a classe G (pior nível de desempenho) até à classe A (melhor nível de desempenho), onde se considera a classe E a prática usual. O LiderA considera um bom nível de sustentabilidade quando a classe alcançada está entre a classe C e a classe A (C, B, A, A+, A++) (Pinheiro, 2011). Para se concluir qual a classe de sustentabilidade foi criada uma lista de critérios (adaptada ao tipo de edifício), onde cada área possui um conjunto de critérios, que podem ser ou não de carácter obrigatório. Essas áreas, que têm pesos diferentes, são baseadas nos princípios de sustentabilidade sob os quais o sistema LiderA assenta. Por isso as áreas são: ambiente interior; recursos; cargas ambientais; local e integração; durabilidade e acessibilidade; e gestão ambiental e inovação.

Por exemplo, em termos da área dos recursos no que diz respeito à água os critérios apresentados são a redução do consumo de água potável para abastecimento doméstico, a redução do consumo de água potável nos espaços comuns e exteriores, o controlo de consumos e de perdas, a utilização de águas pluviais e a gestão das águas locais. Neste caso só o primeiro critério listado é que é de carácter obrigatório.

Na área das cargas ambientais em relação aos efluentes, os critérios criados são a redução do caudal das águas residuais, o tipo de tratamento das águas residuais e o aumento do caudal de reutilização de águas residuais. Aqui apenas o primeiro é considerado obrigatório (Pinheiro, 2006).

O sistema LiderA já certificou, desde a sua criação, cerca de 1 000 fogos e mais de 6 000 camas turísticas. Um dos exemplos de certificação no sector turístico foi o Hotel Jardim Atlântico na Ilha da Madeira.

O Hotel Jardim Atlântico é composto por apartamentos e bungalows e ocupa uma área de 19 808 m². Este hotel aplicou assim alguns dos critérios do sistema LiderA.

A aplicação dos critérios do sistema LiderA no hotel na área dos recursos, relativamente à água, houve uma redução do consumo de água, passou a existir recolha de águas pluviais e gestão de águas locais. Em relação à redução do consumo de água potável as medidas aplicadas foram: redutores nas torneiras; redução da capacidade de descarga dos autoclismos; instruções de aplicação dos autoclismos consoante as necessidades; aproveitamento da água dos desumidificadores; e implementação do programa de mudança de toalhas e roupa de cama. Em termos de aproveitamento de águas pluviais foram construídas

calhas nos beirais que conduzem a água para um tanque de armazenamento, para posteriormente ser utilizada na rega (LiderA, 2013).

Relativamente às cargas ambientais, automaticamente houve uma diminuição do caudal de efluentes, pois houve uma diminuição do consumo de água potável. O Hotel dispõe ainda de uma Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) que faz o tratamento das águas residuais, onde a água tratada é depois reutilizada na rega dos jardins (Pinheiro, 2006).

4.6. Gestão do consumo de água

Em termos de uso eficiente e racional do recurso água na indústria da construção existem opções que podem ser tomadas relativamente aos processos construtivos e matérias-primas utilizadas na construção. Algumas opções relativas à construção de certas infraestruturas podem contribuir para uma redução do consumo de água.

A escolha de materiais pode contribuir para um maior ou menor consumo do sector da construção. Na Tabela 4.2 pode-se verificar que existem materiais que tem um elevado uso de água por Kg de material utilizado como é o caso do alumínio (29 000 L/Kg). Contrariamente à pedra e à cortiça que apresentam um reduzido uso de água por cada Kg de material usado (10 L/Kg e 25 L/Kg, respectivamente) (Berge, 2009).

Tabela 4.2 – Uso de água por tipo de material (Berge, 2009)

Material	Uso de água (L/kg)
Alumínio	29000
Aço	3400
Cobre	15900
Chumbo	1900
Argamassa de cimento	170
Blocos de betão	300
Placas de gesso	240
Vidro	680
Lã mineral	1360
Pedra	10
Argila	520
Azulejo cerâmico	400
Madeira sem tratamento	330
Cortiça	25

Segundo o CIB (1998), dentro da área da água, existem duas questões essenciais na construção sustentável. A poupança de água potável é uma delas, e pode ser conseguida através da reutilização das águas de lavagem. A outra questão é a optimização do consumo de

água, em que a solução passa pela aplicação de sistemas de gestão de água e pelo aproveitamento da água pluvial (Shams *et al.*, 2010).

A operação da actividade construtiva e o armazenamento de materiais necessários à operação podem também originar impactes negativos sobre a água. Isto devido à presença de combustíveis, óleos e outros produtos químicos utilizados, que têm um potencial de contaminação do recurso (Pinheiro, 2006).

5. Medidas de eficiência hídrica

5.1. Dispositivos eficientes hidricamente

A Associação Nacional para a Qualidade nas Instalações Prediais (ANQIP) é uma associação que pretende garantir a eficiência hídrica das instalações e dispositivos. Assim a ANQIP proporciona quer aos associados, quer aos construtores e aos compradores uma certificação de produtos (ANQIP, 2011). No Anexo 2 encontram-se as condições dos diferentes dispositivos para atribuição dos rótulos de eficiência hídrica.

5.1.1. Autoclismos de reduzida descarga/dupla descarga

O consumo de água das descargas do autoclismo pode por vezes representar cerca de 30% do consumo do hotel, por isso é de extrema importância aplicar aqui algumas medidas de poupança do recurso (ACCOR, 2006).

Uma opção para economizar água é adoptar autoclismos que utilizam uma menor quantidade de água para a descarga. Existem autoclismos que utilizam apenas 7 litros em vez dos tradicionais 15 litros (ACCOR, 2006). Aliás existem já autoclismos de urinóis que utilizam só 1 Litro (classe A⁺⁺) de água na descarga (embora não comercializados em Portugal), estes são apelidados de “mini-autoclismos” (Gössling *et al.*, 2012).

Na República da China já existe a aplicação deste tipo de autoclismos no sector do turismo e, também no que diz respeito à descarga dos urinóis os gestores hoteleiros tailandeses, em alguns casos, optaram por reduzir o valor da descarga para os 5 litros (Wang, 2012).

Nos hotéis de Seattle (América) esta prática tinha uma adopção média, ou seja, 50% dos hotéis tinham instalado autoclismos de reduzido volume de descarga (O'Neill *et al.*, 2002).

Segundo O'Neill *et al.* (2002) o período de retorno do investimento realizado na instalação deste tipo de autoclismos é cerca de 1,9 anos, o que pode justificar o investimento.

A outra medida de poupança de água através do autoclismo são os autoclismos de dupla descarga. Estes equipamentos possuem duas opções de descarga, uma total e outra parcial, consoante o tipo de utilização. A descarga de menor volume (parcial) utiliza apenas 3 litros de água enquanto a descarga de maior volume (total) consome 6 litros (classe A) (Instituto da Água, 2001).

Nos hotéis australianos a utilização de autoclismos com dupla descarga (onde a maior descarga é de 6 Litros e a menor 3 Litros) em vez dos autoclismos tradicionais com uma descarga de 11 Litros permite reduzir o consumo de água em 17 quilolitros (KL que traduz 1000 litros) por ano transformando-se numa poupança monetária de 30 dólares australianos (21,49 euros) (Gössling *et al.*, 2012).

Muitos empreendimentos turísticos aderiram já a esta medida. Tendo Firth *et al.* (1999) constatado que num estudo efectuado em 6 hostéis em Byron Bay 67% possuíam autoclismos de dupla descarga. Também em Queensland, na Austrália um estudo feito em vários empreendimentos turísticos (hotéis, eco-resorts, condomínios e parques de caravanas) revelou

que em termos de existência de autoclismos de dupla descarga 55% da amostra tinha adoptado essa medida de poupança de água (Warnken *et al.*, 2005).

Existem ainda algumas zonas onde estas medidas não possuem uma grande taxa de adesão, por exemplo em Accra (Gana) apenas 28,8% dos hotéis amostrados possuíam autoclismos de dupla descarga. Mas se forem apenas considerados os hotéis de 1, 3, 4 e 5 estrelas esse valor desce para 25% (Mensah, 2006).

Os autoclismos com interrupção de descarga são também uma opção para reduzir o consumo de água, pois permitem ao utilizador controlar o volume de descarga consoante as suas necessidades (Águas do Algarve, 2010).

E por fim, caso os empreendimentos não tenham possibilidade de realizar o investimento de substituição do tradicional autoclismo por outros mais eficientes hidricamente pode-se recorrer a objectos que reduzem o volume de descarga (Quercus, 2013).

Uma medida mais artesanal, embora mais aplicada em habitações, é colocar uma garrafa de plástico de 1,5 litros cheia de água, diminuindo assim a capacidade do autoclismo. Também se podem colocar outros objectos desde que não prejudiquem o funcionamento e a estrutura do autoclismo ou a canalização, e que apenas ocupem espaço de modo a reduzir o volume de descarga sem prejudicar nada. Um dispositivo que pode ser usado são os pesos de aço inoxidável (Figura 5.1) que se penduram à coluna da válvula do autoclismo e ao fazer peso fazem com que a coluna suba menos e portanto o reservatório não enche por completo, diminuindo-se assim o volume de descarga (Águas de Algarve, 2010).



Figura 5.1- Pesos para reduzir o volume de descarga (Águas do Algarve, 2010)

5.1.2. Reguladores de fluxo/Arejadores nas torneiras

Uma das medidas que pode ajudar a reduzir o consumo de água nas torneiras é a utilização de torneiras com menor fluxo.

As torneiras de reduzido caudal permitem um fluxo de água constante e ao mesmo tempo reduzido, passando o caudal para 6 L/minuto (classe A) o que continua a garantir as necessidades e conforto dos hóspedes (ACCOR, 2006). Neste momento existem já registos de torneiras com um caudal de apenas 2,5 L/minuto (classe A⁺) (Gössling *et al.*, 2012).

Pesquisas nos hotéis australianos demonstraram que caso se troque as habituais torneiras de caudal de 12 L/minuto (classe C) para torneiras de 6 L/minuto existe uma poupança de 5,3 KL de água por ano que se traduz em 15 dólares australianos (7,16 euros) (Gössling *et al.*, 2012).

Em Queensland, na Austrália, pesquisas indicam que a adesão à implementação de torneiras de reduzido fluxo é muito pouca, pois apenas 19% (6 dos 31) dos empreendimentos turísticos abrangidos por este estudo revelam aplicar esta medida (Warnken *et al.*, 2005).

As ponteiros arejadoras podem também constituir uma solução para reduzir o fluxo de saída de água pelas torneiras, embora alguns autores (ACCOR, 2006) não recomendem este tipo de soluções pois podem afectar o conforto dos hóspedes. Este tipo de medida é adequado para quando não existe possibilidade de investir em novas torneiras. As ponteiros arejadoras (arejadores) misturam ar à água reduzindo o fluxo de água para cerca de metade (Figura 5.2) (Águas do Algarve, 2010).



Figura 5.2 – Ponteira arejadora (“Green” Hotels Association, 2012)

A nível asiático, na República da China, alguns hotéis já instalaram ponteiros arejadoras nas torneiras de modo a limitar o fluxo de água, ou implementaram torneiras com um menor fluxo (Wang, 2012).

Na implementação das ponteiros arejadoras o investimento é rapidamente recuperado e superado, sendo que O'Neill *et al.* (2002) apontam que esta recuperação acontece em menos de um ano (isto no caso do hotel Westin em Seattle).

Além das ponteiros arejadoras também existem redutores de caudal (Figura 5.3) que podem ser acoplados às torneiras já existentes. Estes redutores, como o próprio nome indica, reduzem o caudal de água através do estrangulamento ou incorporação de filtros (Águas do Algarve, 2010).



Figura 5.3- Redutor de caudal (Tekbox, 2013)

Existem ainda os reguladores de fluxo (Figura 5.4), que permitem regular o caudal consoante as preferências e a utilização da torneira.



Figura 5.4 – Regulador de caudal (Eco Meios Lda, 2013)

5.1.3. Torneiras com sensor infravermelho

Uma outra medida de gestão de eficiência hídrica pode ser aplicada nas torneiras. Trata-se da instalação de torneiras com um sensor infravermelho (Figura 5.5) que ao detectar a presença das mãos automaticamente acciona a saída de água e a partir de alguns segundos desliga a torneira, evitando-se não só que as torneiras fiquem ligadas por esquecimento como também o uso da água é mais eficiente (por exemplo enquanto se está a ensaboar as mãos não está água a correr). Estas torneiras podem utilizar em média cerca de 1,8 litros por cada lavagem de mãos (Hills *et al.*, 2002).



Figura 5.5 - Torneira com sensor infravermelho (Sanindusa, 2012)

Esta opção tem maior viabilidade nas casas de banho públicas dos empreendimentos turísticos, bem como em edifícios com uma utilização intensiva por parte do público tal como centros comerciais, etc (Hills *et al.*, 2002).

5.1.4. Chuveiro com arejadores/ de reduzido caudal

Tal como existem torneiras de reduzido fluxo também existem chuveiros de reduzido caudal, mas quando não é possível a instalação destes recorre-se às ponteiros arejadoras, redutores de caudal (como nas torneiras) e reguladores de fluxo. A utilização de reguladores de fluxo (Figura 5.6) nos chuveiros além de garantir um fluxo de água constante permite também ajustar o caudal de saída. Assim o caudal passa de 20 L/min para 12 L/min o que num duche de 5 minutos se traduz numa poupança de 40 Litros de água, o que pode representar cerca de 10% do consumo de água de um quarto (ACCOR, 2006 e SBA, 2008).



Figura 5.6 – Chuveiro com reguladores de caudal manuais (PPÁgua, 2013)

Existem alguns chuveiros que têm um caudal de 7 L/minuto (classe A) embora por exemplo na Austrália a melhor prática registada num hotel tenha sido de 9 L/minuto (classe B). Esta adopção de chuveiros com um caudal de 9 L/minuto em vez dos habituais chuveiros com 15 L/minuto (classe C) permite uma economia de 28 KL de água por ano representando assim uma poupança de 100 dólares australianos (71,62 €) (Gössling *et al.*, 2012).

Segundo O'Neill *et al.* (2002) o período de retorno da instalação de cabeças de chuveiro com um fluxo de 9 L/minuto seria de 1 ano ou menos do que isso (para o caso do hotel Westin em Seattle), tendo em conta que existe também um potencial de poupança de energia (poupa-se água quente o que se traduz em poupança de energia para aquecer a água).

Em relação à adopção destas medidas por parte dos empreendimentos turísticos uma pesquisa em 6 hotéis australianos (em Byron Bay) revelou que, todos eles tinham instalado cabeças de chuveiro de baixo fluxo, conseguindo assim uma poupança de água (Firth *et al.*, 1999).

Em Queensland, igualmente na Austrália, dos empreendimentos turísticos inquiridos apenas 32% (10 em 31 estabelecimentos) revela possuir cabeças de chuveiro de reduzido fluxo (Warnken *et al.*, 2005).

Mensah (2006) refere que em Accra, no Gana, cerca de 67,3% (aproximadamente dois terços) dos hotéis utilizam chuveiros de baixo fluxo ou instalaram ponteiras arejadoras no chuveiro. Em termos de distribuição da adopção desta prática pelas diferentes categorias de hotéis verificou-se que nos de uma e duas estrelas essa adesão foi de 70% e nos de 3, 4 e 5 estrelas desceu para 58,3%.

Na República da China (Taiwan) surgem, similarmente, exemplos de utilização de ponteiras arejadoras no chuveiro ou instalação de chuveiros com um menor fluxo de modo a que o caudal não ultrapasse os 12 litros por minuto (Wang, 2012).

De uma forma geral, no sector de hospedagem de Michigan 60,8% dos gestores questionados admitiram possuir dispositivos de eficiência hídrica, isto é dispositivos que permitem reduzir o volume de água utilizado nas casas de banho dos hotéis (Nicholls *et al.*, 2012). Ainda na América, em Seattle, 90% dos hotéis afirmaram possuir ponteiras arejadoras nas torneiras e chuveiros de reduzido fluxo (O'Neill *et al.*, 2002). Para os hotéis da Suécia essa percentagem de utilização é um pouco inferior situando-se nos 61,8 % e na Polónia a utilização de dispositivos eficientes hidricamente por parte dos hotéis é de cerca de 44,4% do total de hotéis abrangidos no estudo (Nicholls *et al.*, 2012).

5.1.5. Sistema de rega por gotejamento

O sistema de rega por gotejamento consiste numa rega homogénea próxima ao solo (junto às raízes), vulgarmente chamada de rega gota a gota, com reduzidos caudais e a baixas pressões. Além de o caudal ser baixo e pré-estabelecido, este tipo de rega permite diminuir as perdas por evaporação o que conduz a uma menor quantidade de água utilizada, pois o

processo de satisfação das necessidades hídricas da planta (irrigação) é eficiente (Gardena, 2013).

Portanto a instalação de um sistema de rega por gotejamento permite que seja utilizado um reduzido volume de água na irrigação. O ajustamento da duração da rega bem como da hora em que esta se processa permite tornar o processo de irrigação mais eficiente pois limita-se o processo de evaporação, racionalizando assim o consumo de água. Unidades hoteleiras em Taiwan (República da China) recorrem a este sistema de modo a reduzir o desperdício do recurso e o consumo (que consequentemente leva à redução do valor da conta da água) (Wang, 2012).

Uma boa opção é a instalação de sistemas de irrigação por gotejamento com controladores electrónicos e sensores de humidade, sendo que o sistema só acciona a rega do espaço verde quando o sensor de humidade revela níveis reduzidos de acordo com as necessidades de cada espécie de planta (Gössling *et al.*, 2012).

Existem hotéis onde o consumo de água para irrigação chega a representar 50% do consumo total diário de um turista, isto é, uma média de 465 L/noite.hóspede. Por outro lado nas pousadas esse consumo representa apenas 15% da quantidade total de água utilizada, isto é, aproximadamente 37 L/noite.hóspede. Isto mostra que a quantidade de água consumida na irrigação varia consoante o tipo de empreendimento turístico pois isso influencia o tamanho do jardim e dos espaços verdes (Gössling *et al.*, 2012).

Smith *et al.* (2009) admitem também que a quantidade de água utilizada para irrigação pode diminuir entre 30% a 50%.

No que diz respeito à adopção desta medida por parte das unidades hoteleiras e outros empreendimentos turísticos verifica-se que não existe um padrão de aceitação. Por exemplo, em Byron Bay (Austrália) poucos eram os hostéis inquiridos que recorriam ao sistema de gotejamento para irrigação da vegetação, apenas 1 dos 6 hostéis utilizavam este sistema (Firth *et al.*, 1999). No entanto, a nível nacional, sensivelmente 50% dos empreendimentos turísticos possui sistemas automáticos e eficientes de irrigação (Turismo de Portugal, 2009).

5.1.6. Máquina de lavar eficiente/ com sistema de ozonização

O consumo de água por parte das máquinas de lavar roupa e lavar loiça num hotel é bastante significativo. Por exemplo, se a roupa do quarto pesar cerca de 4 Kg são necessários, aproximadamente 40 litros de água para lavar essa roupa. Isto demonstra a importância da aplicação de medidas de redução e eficiência de consumo de água nas máquinas de lavar (ACCOR, 2006).

Uma das medidas de poupança de água aplicável às máquinas de lavar (quer seja de roupa ou de loiça) é a escolha daquelas que são classificadas como A⁺ de acordo com o consumo de água. Se o gestor optar por máquinas que consumam menos água do que o habitual então já se está a poupar uma quantidade de água significativa.

Para além disto também é possível optar por máquinas que possuam um tanque que armazena a água do enxaguamento final e que pode ser reutilizada para a pré-lavagem do próximo ciclo de lavagem. Esta opção permite reduzir o consumo de água até cerca de 30% (Hertzfeld, 2012).

Uma outra opção é adicionar um sistema de ozono ao equipamento de modo a encurtar os programas de lavagens. Estes sistemas usam o ar para produzir o ozono, este gás torna-se num oxidante primário substituindo assim grande parte do detergente não sendo necessário tantos enxaguamentos para retirar os detergentes (poupando-se assim muita água), e permite elaborar um ciclo de lavagem a água fria. Além disso este sistema permitir purificar e desinfetar as roupas decompondo óleos e gorduras e deixa a água de lavagem com um pH neutro (água fica suave). Por exemplo o hotel Greenbelt Marriott (nos E.U.A.) implementou este sistema e conseguiu poupar cerca de 50 000 dólares americanos (aproximadamente 38 000 euros) por ano (O'Neill *et al.*, 2002).

O'Neill *et al.* (2002) adiantam ainda que o custo deste sistema de ozono pode rondar os 79 000 dólares (por volta dos 59 300 euros) mas que a recuperação desse investimento pode acontecer em aproximadamente 2 anos (por exemplo no hotel Westin).

5.2. Aproveitamento das águas pluviais

As águas pluviais são, como o próprio nome indica, águas provenientes da precipitação atmosférica (da chuva) que não foi contaminada por nenhum tipo de utilização (ANQIP, 2009). Mas isso não significa que esta não possa estar contaminada com diversos poluentes (atmosféricos).

As águas pluviais têm na sua constituição materiais orgânicos e inorgânicos naturais tal como substâncias sintéticas que advêm do seu transporte. Assim a qualidade das águas pluviais varia de acordo com o local e o tempo (Butler *et al.*, 2004).

A recolha das águas pluviais é uma estratégia que possibilita a limitação do consumo de água doce podendo esta água ser utilizada dentro do hotel/ empreendimento turístico ou fora, na irrigação dos jardins e outros espaços verdes. Além disto a recolha destas águas diminui o fluxo de água que chega à ETAR facilitando assim a operação da estação, e também limita o fluxo de água no exterior do hotel.

Para esta recolha ACCOR (2006) recomenda que exista primeiramente um estudo de viabilidade (e.g. estudo de pluviosidade) da aplicação desta estratégia. Depois do projecto devidamente justificado é necessário: um sistema de recolha das águas pluviais; uma filtração ou outro tratamento da água; um tanque de armazenamento; um sistema de bombagem para que a água armazenada no tanque seja distribuída; e um abastecimento automático para quando a água pluvial é insuficiente para satisfazer as necessidades.

No sistema de recolha e transporte das águas pluviais deve existir um dispositivo automático que desvie as primeiras águas pluviais, pois têm uma maior concentração de poluentes e resíduos (ANQIP, 2009).

O tanque de armazenamento, ou cisterna, deve possuir descargas de fundo e de superfície (para quando o volume de água é superior ao volume da cisterna), um filtro a montante e um dispositivo que reduz a turbulência. A cisterna deve ainda ser construída com material adequado à manutenção das propriedades da água, deve ter os cantos arredondados de modo a que não haja crescimento de biofilme, e por fim tem de possuir as protecções necessárias à contaminação, à interferência de animais e à influência do clima do local (ANQIP, 2009).

No que diz respeito ao tratamento das águas pluviais além de variar consoante a qualidade da água também varia consoante o uso. Dentro dos usos possíveis, no caso da rega e da lavagem de pavimentos e automóveis esta água não necessita de qualquer tipo de tratamento. Se for utilizada na descarga de autoclismos e caso respeite, pelo menos, as normas de qualidade de água das águas balneares então não necessita de tratamento, mas se isto não se verificar é preciso existir um processo de desinfecção. Na utilização das águas pluviais para lavagem de roupa é apenas necessário a passagem por um microfiltro se a lavagem for feita a 55° C. E por fim nos usos industriais difere consoante a indústria (ANQIP, 2009).

Depois de ter sido elaborada uma lista de práticas sustentáveis com base em diferentes estudos analisados Le *et al.* (2006) inquiriram hotéis do Vietname e constataram que a prática menos adoptada era a recolha de águas pluviais para posterior utilização no hotel, representando assim uma adopção de 23%.

Apesar de tudo existem casos em que a prática não só foi adoptada como é muito útil na racionalização e conservação da água. Por exemplo, os eco-resorts de Cairns (Austrália) foram capazes de armazenar uma grande quantidade de água proveniente da recolha de águas pluviais no telhado, satisfazendo a maioria das necessidades hídricas do estabelecimento (Warnken *et al.*, 2005).

5.3. Aproveitamento das águas residuais (águas cinzentas)

As águas residuais urbanas englobam as águas residuais domésticas bem como a sua mistura com as pluviais e industriais (águas residuais das indústrias). Sendo que as águas residuais domésticas são as provenientes das habitações ou instalações residenciais resultantes das actividades domésticas e do metabolismo dos indivíduos (DL nº 152/97).

As águas residuais são classificadas em 3 tipos: águas pretas; águas amarelas; e por fim águas cinzentas. As águas residuais pretas são as provenientes da sanita, da máquina de lavar loiça e do lava-loiça (associadas à lavagem de loiça e à preparação de alimentos). As águas amarelas são constituídas apenas pela urina, que são originárias dos urinóis e das sanitas que fazem a separação da urina e das fezes. E por fim as águas residuais cinzentas são todas as águas dos banhos, das máquinas de lavar roupa e dos lavatórios (que não envolvam uso na preparação de alimentos, apenas utilização para higiene) (CIDWT, 2009).

A composição da água cinzenta é muito variável, esta varia de acordo com os hábitos de cada indivíduo (Gual *et al.*, 2008).

A reutilização das águas cinzentas permite não só limitar a quantidade de água potável consumida como também reduz a quantidade de águas residuais produzidas. Em muitos casos, é utilizada na irrigação e na descarga de autoclismos (que representa entre 20 a 30% do consumo de água), pois os requerimentos a nível de qualidade da água não são tão exigentes como para os restantes usos (Gual *et al.*, 2008).

Mas para esta reutilização, segundo ACCOR (2006), é necessário, além do estudo de viabilidade, a separação das águas residuais cinzentas das restantes, um tanque de armazenamento, um sistema de bombagem para distribuição da água, um sistema de canalização específico apenas para a circulação das águas cinzentas e um sistema de abastecimento automático para quando as águas cinzentas não satisfazem as necessidades.

Em termos práticos, já existem experiências de reutilização da água cinzenta nas descargas dos autoclismos de empreendimentos turísticos, como é o caso de um hotel na Ilha de Maiorca, em Espanha. Neste exemplo, as águas cinzentas provenientes do hotel são sujeitas a uma etapa de filtração (através de um filtro de nylon), depois a um processo de sedimentação e por fim o efluente é desinfectado com hipoclorito de sódio. A necessidade do processo de desinfecção explica-se por se tratar de um uso público. Depois de desinfectada a água é armazenada num tanque ao nível do solo e mais tarde é bombeada para outro reservatório, que se encontra no terraço do hotel, e que alimenta os autoclismos. Este reservatório do hotel está interligado com mais 6 tanques, que também se encontram no terraço, de modo a satisfazer as necessidades de toda a unidade hoteleira e promover o tempo de contacto suficiente para a actuação do desinfectante. Assim sendo, em termos quantitativos, a produção média de águas residuais foi de 146 L/noite.hóspede mas 36 L foram utilizados para a descarga dos autoclismos, o que se traduz numa economia de cerca de 25% de água potável (Firth *et al.*, 1999).

O período de retorno do investimento, neste caso, não foi muito atractivo (14 anos) mas, este pode ser mais favorável em outros países e outros hotéis, dependendo muito da taxa de ocupação, dos preços da água e do material necessário ao sistema, bem como, do grau de disponibilidade de água doce nessa zona e das políticas do governo em relação a este tipo de projectos (apoio financeiro através de subsídios). Mas mesmo com este elevado período de retorno as poupanças foram da ordem dos 1,09 euros por m³ (March *et al.*, 2004).

Existe ainda outro exemplo deste tipo de projectos também num hotel espanhol cuja única diferença é que reutiliza em conjunto com a água cinzenta o rejeitado de uma unidade de osmose inversa. A osmose inversa é utilizada no hotel para melhorar a qualidade da água potável utilizada para a lavandaria (Gual *et al.*, 2008).

Por exemplo, na Austrália, mais propriamente em Queensland, cerca de 13% (4 dos 31) dos empreendimentos turísticos inquiridos reutiliza as águas residuais (Warnken *et al.*, 2005).

A reutilização das águas residuais na descarga de autoclismos e em campos de golfe também já é prática habitual no norte de Marrocos, recorrendo-se a um sistema de filtração de areia (Alonso-Almeida, 2012).

No continente americano, mais propriamente em Seattle, 25% dos hotéis abrangidos pelo estudo, ou seja, 5 hotéis, reutilizavam as suas águas cinzentas (O'Neill *et al.*, 2002).

Em Portugal apenas 25% das unidades turísticas reutilizam as águas cinzentas na irrigação e em lavagens menos exigentes (como por exemplo lavagens de pátios) (Turismo de Portugal, 2009).

A reutilização das águas cinzentas na descarga dos autoclismos é uma opção segura, socialmente aceitável bem como economicamente viável e rentável (Gual *et al.*, 2008).

5.4. Controlo de perdas

O controlo das perdas na rede de distribuição de água do empreendimento turístico e nos dispositivos de saída de água é de extrema importância e pode, em muitos casos, diminuir significativamente a capitação e assim contribuir para uma maior conservação do recurso.

A verificação do bom funcionamento dos dispositivos de saída de água influencia muito o consumo de água, prova disso são os consumos de água desses dispositivos quando não estão a funcionar eficientemente.

Uma torneira com uma pequena fuga em média desperdiça um caudal de 0,1 L/h o que representa, aproximadamente, 0,9 m³/ano, quando está a pingar ocasionalmente o consumo é de 0,5 L/h que se traduz em cerca de 4,4 m³/ano e se estiver a pingar mais continuamente e de uma forma mais rápida são desperdiçados em média 1,5 L/h que são, aproximadamente, 13,2 m³/ano (SBA, 2008).

No autoclismo, se houver uma pequena fuga, o consumo dessa perda é em média de 3 L/h que são cerca de 26 m³/ano, mas se esta fuga for grave então o valor passa para 30 L/h que são cerca de 260 m³/ano (SBA, 2008).

Em relação ao controlo e redução de perdas nos espaços exteriores podem-se instalar hidrómetros para monitorizar a quantidade de água utilizada. E ainda procurar cobrir os canteiros com telhado para que haja uma diminuição das perdas de água por evaporação (Gössling *et al.*, 2012).

Já na área da piscina para limitar as perdas por evaporação deve-se introduzir uma cobertura, à noite, sobre a piscina, isto em climas quentes ou nas estações do ano com temperaturas mais elevadas (Gössling *et al.*, 2012). Outra opção de limitação de perdas é a construção de barreiras de drenagem à volta da piscina de modo a que a água que porventura possa sair da piscina com a oscilação do nível de água (devido ao movimento dos banhistas) seja imediatamente recuperada e devolvida à piscina (Smith *et al.* 2009).

Em termos de aplicação de medidas de redução de perdas, as unidades hoteleiras da República da China (Taiwan) por exemplo, verificam regularmente se existem rupturas ou fugas nos equipamentos de distribuição e saída de água (Wang, 2012).

5.5. Medidas não técnicas

5.5.1. Campanhas de sensibilização

As campanhas de sensibilização consistem em dar a conhecer aos clientes o seu impacto no consumo de água do empreendimento turístico. Isto através da demonstração do efeito no ambiente e das práticas que podem adoptar para diminuir o seu impacto, quer seja enquanto turistas quer seja em casa. Estas campanhas podem ser feitas através da distribuição de panfletos (Figura 5.7) pelos quartos do hotel e pelas zonas comuns, ou autocolantes nas casas de banho com indicações de poupança se optarem por determinado tipo de dispositivo em detrimento dos dispositivos tradicionais.



Figura 5.7 - Panfleto de sensibilização, “Green” Hotels Association (2012)

Além dos clientes também os funcionários das unidades de alojamento necessitam de ser sensibilizados e educados para a conservação da água, devendo assim dar o exemplo aos clientes (O'Neill *et al.*, 2002).

Em Taiwan (República da China) as unidades hoteleiras colocaram panfletos e autocolantes em diversas áreas do hotel (casas de banho, restaurantes e áreas da cozinha) de modo a, incentivar não só os clientes como os funcionários a tomar atitudes de conservação de água e utilização racional do recurso (Wang, 2012).

5.5.2. Programa de reutilização de roupa de cama e toalhas

Uma estratégia de economia do recurso é, quando os hóspedes ficam mais do que duas noites não trocar e lavar diariamente a roupa da cama e as toalhas, isto com a aceitação e consentimento dos hóspedes. A aplicação deste programa de reutilização de roupa de cama e toalhas é feito, por exemplo, através da distribuição de folhetos (Figura 5.8), que têm o objectivo de explicar aos hóspedes que esta acção não diminui de maneira nenhuma a sua qualidade de serviço recebido, e que ainda estão a contribuir para uma redução do consumo

de água. Os panfletos terão também as instruções necessárias, de modo a que os funcionários que procedem à limpeza do quarto percebam a aceitação ou não do programa. O recepcionista pode ainda, ao fazer o check in dos clientes, questioná-los sobre a aceitação ou não desta opção (ACCOR, 2006).



Figura 5.8 – Panfleto com instruções sobre a reutilização de toalhas e roupa de cama, “Green” Hotels Association (2012)

O'Neill *et al.* (2002) consideram que para o desenvolvimento do programa de reutilização de toalhas e lençóis deve-se ter em conta a distribuição de panfletos com os benefícios deste programa de forma a garantir que todos os funcionários e clientes estão bem informados. Treinar todos os funcionários para que estes compreendam bem todo o programa, garantindo assim a eficácia do mesmo. Traduzir os panfletos de informação para diversas línguas de modo a que todo o tipo de clientes entendam e por fim aceitar as sugestões e reclamações e procurar melhorar sempre esta prática.

Sobre a aplicação prática desta medida, em Accra (Gana) cerca de 75,4% dos hotéis já aderiram ao programa de reutilização de toalhas e roupa de cama, sendo que os hotéis de 3, 4 e 5 estrelas são os que mais aderem a este programa, registando um valor de 83,3%, enquanto que os de 2 estrelas registam apenas 65% e os de uma estrela 77,8% (Mensah, 2006).

No estado de Michigan (Estados Unidos da América), os hotéis e unidades de alojamento já aplicam esta prática. Segundo Nicholls *et al.* (2011) 84,4% dos alojamentos ofereciam a possibilidade de não trocar diariamente as toalhas e roupa de cama, isto quando a estadia se prolongava por mais de uma noite. Poucos eram os hotéis que aplicavam este programa apenas às toalhas (4,7% das unidades hoteleiras inquiridas) e/ou só à roupa de

cama (6,6% das unidades hoteleiras inquiridas). Mas a percentagem de aplicação prática deste programa ainda não é igual à percentagem de gestores entrevistados que consideravam a aplicação da medida razoável, ou seja, 86,2% dos inquiridos pensava que esta prática deveria ser implementada, mas apenas 84,4% dos inquiridos a aplicava (Nicholls *et al.*, 2011).

Embora os hotéis de luxo de Seattle se recusem a adoptar o programa de reutilização de toalhas e lençóis, argumentando a incompatibilidade com o nível de serviço de luxo que têm de oferecer aos seus clientes, 31% dos hotéis já tinham aderido ao programa (O'Neill *et al.*, 2002). Assim nos Estados Unidos da América, no geral, existe uma aplicação desta medida de 87% (O'Neill *et al.*, 2002).

A nível nacional, 80% das unidades hoteleiras recolhem as toalhas e lençóis apenas quando os clientes assim o desejam podendo assim reduzir significativamente o consumo de água (Turismo de Portugal, 2009).

5.5.3. Outras opções dos gestores

Planeamento das zonas verdes

Uma medida que os gestores podem implementar e que permite a redução do consumo de água é o planeamento das zonas verdes (Quercus, 2013).

A escolha correcta das espécies utilizadas nos espaços exterior tem muita importância. Deve-se ter em conta o clima do local do empreendimento turístico de modo a, optar por plantas cujas necessidades hídricas sejam satisfeitas pela precipitação existente, ou que necessitem de pouca água além da água da chuva.

Alguns empreendimentos turísticos em Queensland (Austrália), embora em reduzido número (13% o que se traduz em 4 empreendimentos em 31 amostrados), optaram por espaços verdes com reduzida necessidade de água e jardins hidricamente eficientes (Warnken *et al.*, 2005). De igual forma, hotéis em Taiwan (República da China), optaram por plantas com maior resistência à seca e que estivessem de acordo com as disponibilidades hídricas da ilha (Wang, 2012).

Ciclos de lavagem com capacidade máxima

Uma outra medida é a operação das máquinas de lavar apenas quando estiverem totalmente cheias, de modo a rentabilizar a água utilizada, isto é, utilizar o mínimo de água possível por peça (de roupa e de loiça). Além disso, no caso das máquinas de lavar roupa, deve-se separar as roupas de acordo com o tipo de tecido, procurando assim encher uma máquina com um determinado tecido de modo a se conseguirem fazer ciclos diferentes, pois os tecidos como são diferentes também a quantidade de água que necessitam na lavagem é diferente (Hertzfeld, 2012). O mesmo se processa em relação ao grau de sujidade da roupa, roupa mais suja precisa de uma lavagem mais intensa e por isso com maior utilização de água. (ACCOR, 2006).

Nos hotéis de Taiwan esta medida já é concretizada (Wang, 2012).

6. Caso de estudo: Zmar Eco-Campo Resort & Spa

6.1. Justificação do Caso de Estudo

A necessidade de apresentar e analisar a um caso de estudo resultou da falta de um exemplo concreto onde fosse possível observar, na prática, a concretização das medidas de eficiência hídrica em empreendimentos turísticos. O caso de estudo permite perceber se na realidade essas medidas apresentadas na literatura são de facto aplicáveis e viáveis.

Também é possível comparar alguns valores e práticas com o encontrado na literatura, percebendo a diferença entre a prática e a teoria.

6.2. Metodologia

Primeiramente procedeu-se a um levantamento dos empreendimentos turísticos sustentáveis existentes em Portugal. Depois verificou-se que o Zmar Eco-Campo Resort & Spa constituía o exemplo ideal de aplicação não só de medidas de eficiência hídrica, como também outras medidas ambientais e sustentáveis.

Depois entrou-se em contacto com o Zmar, através do Engenheiro Sérgio Francisco (responsável pela área de ambiente do empreendimento), que rapidamente se dispôs a agendar uma reunião no eco-campo.

Por isso, foi elaborado um questionário, que se pode consultar no Anexo 3, com todos os aspectos relevantes.

Na reunião com o Engenheiro Sérgio, no Zmar, foram respondidas todas as questões e ainda foi possível visitar o eco-campo, tal como a recolha de imagens das infraestruturas, equipamentos e outros pormenores desejados.

6.3. Apresentação

O Zmar Eco-Campo Resort & Spa (Figura 6.1) é um empreendimento turístico situado na Herdade A-de-Mateus, que se localiza no litoral alentejano junto ao Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina.



Figura 6.1 – Zmar Eco-campo Resort & Spa

Este empreendimento, em pleno concelho de Odemira (distrito de Beja), foi nomeado de Zmar devido à sua proximidade (cerca de 13 Km) da Zambujeira do Mar.

O Eco-campo com 81 hectares, em funcionamento desde Junho de 2009, é um exemplo de turismo sustentável. Constituindo assim o único parque de campismo ecológico existente em Portugal.

A grande particularidade deste empreendimento turístico é a sua filosofia. Uma filosofia de procura de sustentabilidade, respeito e protecção do ambiente. Assim o Zmar engloba as três vertentes da sustentabilidade: a vertente ambiental; a vertente social; e a vertente económica. Isto é, é um empreendimento economicamente rentável, que zela pela protecção do ambiente (e.g. redução do impacte ambiental, conservação de recursos, reciclagem) e tem em conta a sociedade (e.g. parcerias de compra de produtos com produtores locais, principalmente de produtos hortícolas).

O eco-campo rege-se por um conjunto de políticas ambientais que permitiram estabelecer determinadas práticas ambientais. De modo a que algumas das práticas sejam realmente realizadas é necessário o auxílio de eco-parceiros (e.g. Quercus, Ambilital).

Tudo isto levou a que o Zmar Eco-campo Resort & Spa seja certificado pela TUV Rheinland (multinacional alemã que presta serviços de inspecção e certificação) como Eco-Hotel e possa contar já com 8 prémios, como por exemplo, o Prémio de Construção Sustentável atribuído pelo Salão Imobiliário de Lisboa em 2009, e o Prémio de Sustentabilidade Ambiental atribuído pelo Turismo de Portugal em 2011.

6.4. Caracterização Geral

No Zmar podem-se diferenciar duas zonas, a de campismo e a de alojamento em bungalows (Anexo 4).

Na zona de campismo (wellcamping) as possibilidades de escolha são: a tenda Glamping; alvéolos com sombra; alvéolos sem sombra; Zcaravana; e Zcabana. Existe também a possibilidade de aluguer de tendas.

A tenda Glamping é uma tenda luxuosa com 25 m² que tem capacidade para dois adultos e uma criança de berço.

Os alvéolos (com e sem sombra) são ao todo 144, tendo cada um uma capacidade máxima para 6 pessoas.

Relativamente às Zcaravanas existem três estáticas que podem ser alugadas e cuja capacidade é duas ou quatro pessoas. Além disso há espaço para o campista levar a sua caravana, caso assim o deseje. A Zcabana (com WC privativo com duche) tem capacidade para duas pessoas e o eco-campo só tem apenas um exemplar.

Em termos de instalações sanitárias para os campistas, o Zmar dispõe de balneários.

Além do campismo, os visitantes podem optar por alojamento em bungalows de madeira (Figura 6.2). Existem vários tipos que variam consoante a capacidade máxima e o tipo de instalações. Assim os tipos de bungalows que o Zmar tem à disposição são: as Zvillas; os Zchalets (adaptado e normal); e os Zmóveis (normal e o Kidz).



Figura 6.2 – Bungalows de madeira

A Zvilla é uma casa de madeira com capacidade máxima para 6 pessoas. Existem 9 Zvillas disponíveis no Zmar, e cada uma possui uma área de 40 m². É constituída por um pequeno alpendre, dois quartos, uma kitchenette, uma sala e uma casa de banho.

O Zchalet tal como o Zvilla tem uma lotação máxima de 6 pessoas e possui o mesmo tipo de divisões que o Zvilla. Existem 37, onde 8 estão especialmente adaptados para pessoas com mobilidade reduzida.

Por fim existe o Zmóvel que possui uma dimensão mais reduzida comparando com a Zvilla e o Zchalet, e apenas possui capacidade para alojar duas pessoas e uma criança de berço. Assim, além do tamanho, a principal diferença entre os outros tipos de alojamento e o Zmóvel é que este apenas possui um quarto. Estão disponíveis para alojamento 80 Zmóveis.

Recentemente foram criados os Zmontes, que são basicamente casas que os turistas podem adquirir e colocar num espaço alugado (110 € por mês) pelo Zmar (com água, energia e wi-fi incluídos). A única exigência é que as casas sejam de madeira, de modo a serem ecológicas e não contrastar com os restantes alojamentos.

Concluindo o Zmar Eco-Campo Resort & Spa possui uma capacidade máxima de dormidas diárias instalada de 1600 pessoas.

No Zmar existe ainda a possibilidade de receber visitantes diários, isto é turistas que não estão alojados no empreendimento e apenas pretendem desfrutar de um dia no empreendimento. Isto mediante o pagamento de uma taxa (10 €) que inclui apenas alguns serviços.

Além dos diferentes tipos de alojamento, o Eco-campo possui outras instalações que proporcionam uma variedade de oferta de serviços.

Em termos de restauração há um supermercado dentro do Zmar, um bar e gelataria, e um buffet com show-cooking.

O Parque Aquático engloba três piscinas: uma exterior com 100 m de comprimento; uma piscina para crianças (exterior); e uma interior com ondas que é aquecida no Inverno (Figura 6.3).



Figura 6.3 – Parque Aquático

Outro serviço disponível no eco-campo é o Zpa. O Zpa é constituído por uma piscina de hidromassagem, jacuzzi (Figura 6.4), banho turco, sauna, salas de massagens e um centro de estética.



Figura 6.4 – Piscina de hidromassagem e jacuzzi

No espaço destinado a crianças (Casa Kidz) há eco-workshops e ateliers, de modo a educar ambientalmente as crianças. Existe ainda um parque de diversões no exterior e a possibilidade do contacto directo entre as crianças e os animais do Zmar. É de acrescentar que todos os brinquedos existentes no espaço são produzidos através de materiais recicláveis, e não existem qualquer tipo de aparelhos/brinquedos electrónicos.

O Zmar fornece ainda um serviço de contacto com a natureza que consiste na possibilidade de alimentar os animais (e.g. cabras, ovelhas, patos, burros) do eco-campo.

Em termos de desporto o empreendimento dispõe de um campo polidesportivo, de um circuito de BTT (aluguer de bicicletas), de dois courts de ténis, de dois campos de Padel (Figura 6.5), de um ginásio (próximo do parque aquático), e ainda da possibilidade de se realizar arvorismo e tiro com arco.



Figura 6.5 – Campos de Padel

O Zmar dispõe ainda de um Centro de Interpretação Ambiental onde os turistas podem ficar a conhecer a flora, a fauna, o clima e os principais aspectos ambientais da região.

Por fim existe um espaço destinado a eventos, quer seja festas e casamentos como congressos, palestras ou outros eventos empresariais. Este espaço engloba uma Tenda Zen (890 m²), 6 salas polivalentes e um espaço de Bar Chill-Out.

O Zmar Eco-Campo Resort & Spa tem uma taxa de ocupação média de cerca de 14%, embora no período de Verão essa taxa suba para, aproximadamente, 100%, gerando uma receita económica anual média de um milhão de euros. Visto tratar-se de um parque de campismo que privilegia o convívio com a Natureza, e de se localizar numa zona balnear, é justificável esta diferença na taxa de ocupação.

Em termos de número exacto de turistas, em média, o Zmar recebeu, em 2010 e 2012, 220 turistas por dia, 6600 turistas por mês e cerca de 79 200 turistas por ano. Em relação ao ano de 2011 houve um ligeiro aumento, registando-se, em média, 260 turistas por dia, 7 800 turistas por mês e aproximadamente 93 600 turistas por ano.

O Eco-campo é mais procurado e frequentado por turistas portugueses, constituindo os espanhóis o segundo mercado principal. Este tipo de empreendimento é também procurado essencialmente por turistas individuais, mais especificamente, por turistas que vêm em família. E ainda cerca de 62% desses turistas optam pelo Zmar Eco-campo Resort & Spa por razões ecológicas.

Em relação à faixa etária dos turistas, a maioria tem entre 30 e 45 anos de idade.

De modo a que tudo funcione sem falhas o Eco-campo tem ao serviço cerca de 150 funcionários no Verão e 80 no Inverno, isto explica-se pela sazonalidade que se verifica.

6.5. Consumo de água do empreendimento

O consumo de água num empreendimento turístico é um ponto muito importante, não só a nível ambiental como a nível económico. Os valores desse consumo são, muitas vezes, ditados pelas políticas de gestão implementadas.

No caso de estudo o consumo médio diário de água (Tabela 6.1), desde 2010, tem vindo a diminuir gradualmente, passando de 155 m³/dia em 2010 para os 130 m³/dia em 2012. Em relação ao consumo de água por hóspede e por noite houve também uma diminuição de 0,68 m³/noite.hóspede (680 L/noite.hóspede) em 2010 para os 0,55 m³/noite.hóspede (550 L/noite.hóspede) em 2011. Mas o mesmo não se passa em 2012 em que houve um ligeiro aumento do consumo de água, isto é aumentou para os 0,58 m³/noite.hóspede (580 L/noite.hóspede).

Tabela 6.1 – Consumo de água do Zmar

Ano	Consumo médio de água diário (m ³ /dia)	Consumo de água por hóspede e por noite (m ³ /noite.hóspede)
2010	155	0,68
2011	140	0,55
2012	130	0,58

No que diz respeito ao consumo de água dos diferentes usos, o Zmar possui múltiplos contadores (de água e de electricidade). Assim é possível ter acesso aos valores de consumo de água por parte de alguns usos.

Pode-se verificar, através da Tabela 6.2, que na piscina exterior (com 1300 m³), na piscina de crianças (com 35 m³) e no spa (piscina de hidromassagem com 110 m³ e jacuzzi com 5 m³) existe uma diminuição do consumo de água do ano 2010 para o ano 2011, e uma manutenção desse valor do ano 2011 para o ano 2012. O mesmo não se verifica no caso da piscina interior de ondas (com 400 m³), onde o valor de 2011 (15 m³/dia) é superior ao de 2010 (8 m³/dia) e ao de 2012 (5 m³/dia). Isto deve-se ao facto de em 2011 ter sido necessário vazar a piscina para proceder a uma reparação da mesma.

Tabela 6.2 – Consumo médio diário de água nos diferentes usos

Consumo médio de água diário (m ³ /dia)	2010	2011	2012
Piscina Exterior	21,0	13,0	13,0
Piscina de Ondas	8,0	15,0	5,0
Piscina de crianças	3,0	2,0	2,0
Spa	3,0	2,0	1,6

6.6. Sustentabilidade hídrica do empreendimento

6.6.1. Construção Sustentável

A construção de todo o empreendimento turístico foi feita com recurso a materiais naturais e renováveis. Assim o principal material usado na construção foi a madeira. A madeira utilizada na construção foi proveniente de florestas em que a sustentabilidade é garantida, isto é, onde a taxa de crescimento é superior à taxa de corte das árvores. Além da madeira ser um bom isolador térmico e acústico, permitindo assim reduzir o consumo de energia em termos de aquecimento, é também um material capaz de resistir a forças de compressão e tracção (resistência aos sismos). Também tem um baixo teor de humidade e uma fácil manutenção/conservação.

Depois da escolha do material de construção, também se teve em conta outros aspectos, tais como o modo de assentamento da construção, a orientação dos edifícios, dos equipamentos, das janelas e das portas a instalar.

Relativamente aos assentamentos dos edifícios, em todo o Zmar instalou-se os edifícios sobre estacas de modo a que quando, um dia, houver uma desactivação do empreendimento o solo fique como estava anteriormente à construção. Assim, o assentamento sobre estacas impede a impermeabilização do solo, sendo vantajoso para o escoamento e drenagem das águas pluviais (impedindo a formação de cheias). Também as vias de circulação, estacionamento, parques de caravanas e autocaravanas são construídos de modo a não existir impermeabilização do solo.

A orientação dos edifícios foi pensada para aproveitar a sombra e para que o ar conseguisse circular livremente.

Os edifícios possuem janelas com vidro duplo (isolamento térmico), clarabóias quando não é possível a instalação de janelas (iluminação natural), e painéis solares fotovoltaicos que fornecem energia aos postes de iluminação. Cada alojamento possui ainda colectores solares térmicos que fornecem aquecimento para as águas utilizadas nas instalações sanitárias e na cozinha.

Em termos de equipamentos existem sensores de movimento em locais de passagem, casas de banho e espaços comuns, que accionam a iluminação (eficiência energética). Todos os alojamentos estão equipados com equipamentos de reduzido consumo energético e hídrico. E finalmente o material constituinte do mobiliário exterior é plástico reciclado.

Foi ainda instalado no Zmar um centro de gestão dos resíduos (reciclagem), uma ETAR e uma Estação de Tratamento de Águas (ETA).

6.6.2. Dispositivos eficientes hidricamente

O Zmar Eco-campo Resort & Spa adoptou em todas as instalações dispositivos eficientes hidricamente, reduzindo assim ao máximo o consumo de água do empreendimento e contribuindo para a preservação deste recurso natural.

Os autoclismos de todas as instalações sanitárias são de dupla descarga, sendo o volume mínimo de descarga 3 litros e o volume máximo de descarga 6 litros (classe A segundo a ANQIP). No que diz respeito aos urinóis o autoclismo tem uma descarga de 1 litro (classe A⁺⁺ segundo a ANQIP).

Ainda houve experiências de instalação de objectos nos autoclismos de modo a reduzir o volume de descarga, mas a equipa do eco-campo chegou à conclusão que esta opção não era viável.

As torneiras, tanto das instalações sanitárias como da cozinha, possuem ponteiras arejadoras, que são dispositivos que reduzem o caudal. Isto faz com todas as torneiras do empreendimento turístico possuam um caudal de 4 L/minuto (classe A para o caso das torneiras de lavatório e classe A⁺⁺ para as torneiras de cozinha, segundo a ANQIP). É ainda de acrescentar que não existem no Zmar torneiras com sensor infravermelho.

Em todos os chuveiros do eco-campo foram aplicados redutores de caudal, ficando assim estes com um caudal de 7 L/minuto (classe A segundo a ANQIP).

Já na zona da lavandaria o Zmar optou por duas máquinas industriais das mais eficientes hidricamente.

E por fim a irrigação é feita gota-a-gota e com aspersores, constituindo o tipo de rega mais eficiente ao nível do consumo de água.

6.6.3. Tratamento de água

Toda a água consumida no Zmar é captada da Barragem de Santa Clara, que se localiza a cerca de 70 Km do empreendimento. A água é transportada em canal maioritariamente por gravidade, embora existam algumas estações elevatórias.

De seguida a água é encaminhada para a ETA privada do Zmar, sendo submetida a tratamento adequado. Este tratamento tem um custo total de 0,60 € por cada m³ de água tratada.

A linha de tratamento (figura 6.6) é constituída por: Coagulação; Floculação; Decantação; Filtração; e Desinfecção.

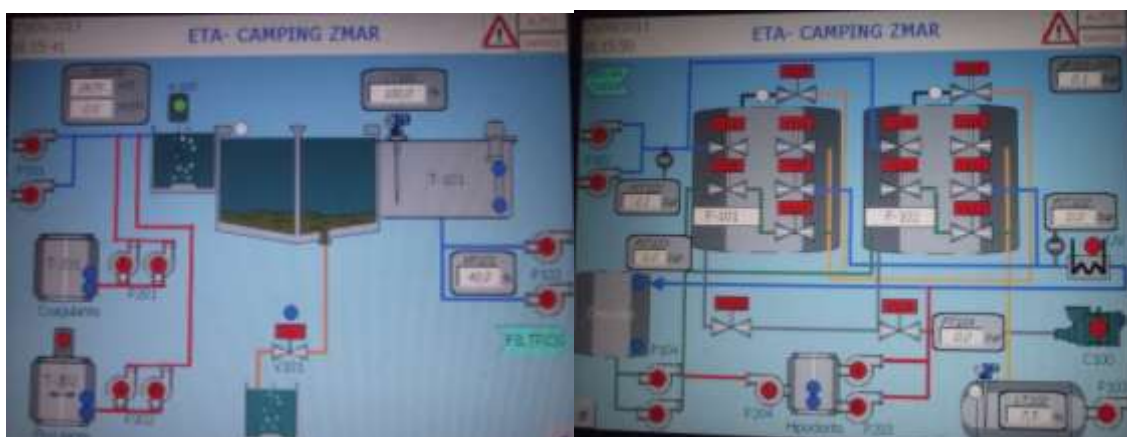


Figura 6.6 – Diagrama Linear da ETA do Zmar

A coagulação (mistura rápida) é um processo unitário que promove a destabilização das partículas coloidais presentes na água, responsáveis pela elevada turbidez da água superficial, e que não são removidas pelos processos físicos convencionais. A destabilização destas partículas é feita pela adição de compostos coagulantes (e.g. sais de alumínio e ferro) que neutralizam a carga eléctrica dos colóides, preparando-os assim para a remoção. No caso da ETA do Zmar a coagulação (adição de coagulante) é feita dentro da tubagem através de injectores (difusores).

Segue-se então a floculação (mistura lenta) onde as partículas coloidais são colocadas em contacto umas com as outras, promovendo o choque entre estas. Esse choque entre partículas leva a que se agreguem formando partículas de maiores dimensões (flocos) que são depois facilmente removidas na decantação. Nesta operação unitária pode-se ainda adicionar reagentes (adjuvantes), que favorecem a colisão entre partículas através do aumento da concentração de partículas em suspensão.

A operação unitária seguinte é a decantação (Figura 6.7) que consiste na separação entre a fase líquida e a fase sólida, através da sedimentação das partículas sólidas em suspensão por acção da gravidade.



Figura 6.7 – Câmara de floculação e decantador

Neste caso o tipo de sedimentação é a floculenta, isto é a velocidade das partículas não é constante, estas vão se agregando ao longo da sedimentação e a sua densidade e velocidade de sedimentação vai aumentando em profundidade. Este tipo de sedimentação é associado ao processo de coagulação/floculação.

As lamas extraídas do decantador são depois recolhidas por uma empresa (de Sines) que as encaminha para o destino final.

Depois da decantação segue-se a filtração convencional (Figura 6.8) que remove partículas em suspensão através da percolação da água por um meio filtrante poroso. O meio poroso pode ser constituído por uma camada ou várias camadas justapostas, e os materiais constituintes podem ser areia, antracite e carvão activado granulado. Esta operação unitária de separação de uma fase contínua e de uma fase dispersa (misturadas) pode ocorrer na massa ou em profundidade (e.g. filtros de areia), ou seja, as partículas ficam retidas nos espaços vazios do meio granular, ou sobre suporte (e.g. filtros de membrana), isto é, as partículas são depositadas sobre uma superfície. No caso do Zmar os filtros utilizados são de camada simples e o material constituinte é a areia.



Figura 6.8 – Filtro de areia

Por último, a água é sujeita a um processo unitário de desinfecção, que constitui a última etapa do tratamento da fase líquida. Este processo tem como objectivo a destruição ou inactivação de qualquer tipo de microorganismo patogénico presente na água. É assim essencial para qualquer que seja a qualidade da água captada, de modo a garantir a qualidade microbiológica da água.

Existem vários tipos de agentes desinfectantes (e.g. o ozono, o dióxido de cloro), mas neste caso o Zmar optou pelo uso de radiação Ultravioleta (UV). Este agente desinfectante apresenta como principais vantagens a reduzida área de instalação, a ausência de utilização de produtos químicos e da produção de subprodutos, reduzidos custos de manutenção e o poder desinfectante (eficiência elevada). Em contrapartida tem uma grande desvantagem que é não deixar residual. Por isso, é injectado hipoclorito de sódio nos tanques de armazenamento, de modo a deixar residual garantindo a qualidade microbiológica ao longo da distribuição da água.

6.6.4. Tratamento de águas residuais

A água residual produzida no Zmar Eco-campo Resort & Spa é tratada localmente numa ETAR privada do empreendimento. Dessa água residual tratada cerca de 90% da água é utilizada para a irrigação e os restantes 10% são descarregados nas linhas de água.

A linha de tratamento é constituída pela fase líquida e pela fase sólida, sendo que o custo deste tratamento de água residual varia entre os 0,25€ e os 0,30€ por m³ nos anos analisados (2010, 2011, 2012).

A fase líquida (Figura 6.9) é constituída pelo tratamento preliminar (gradagem e desarenação/desengorduramento), pelo tratamento secundário (reactor biológico e decantação secundária) e pelo tratamento terciário (filtração e desinfecção).

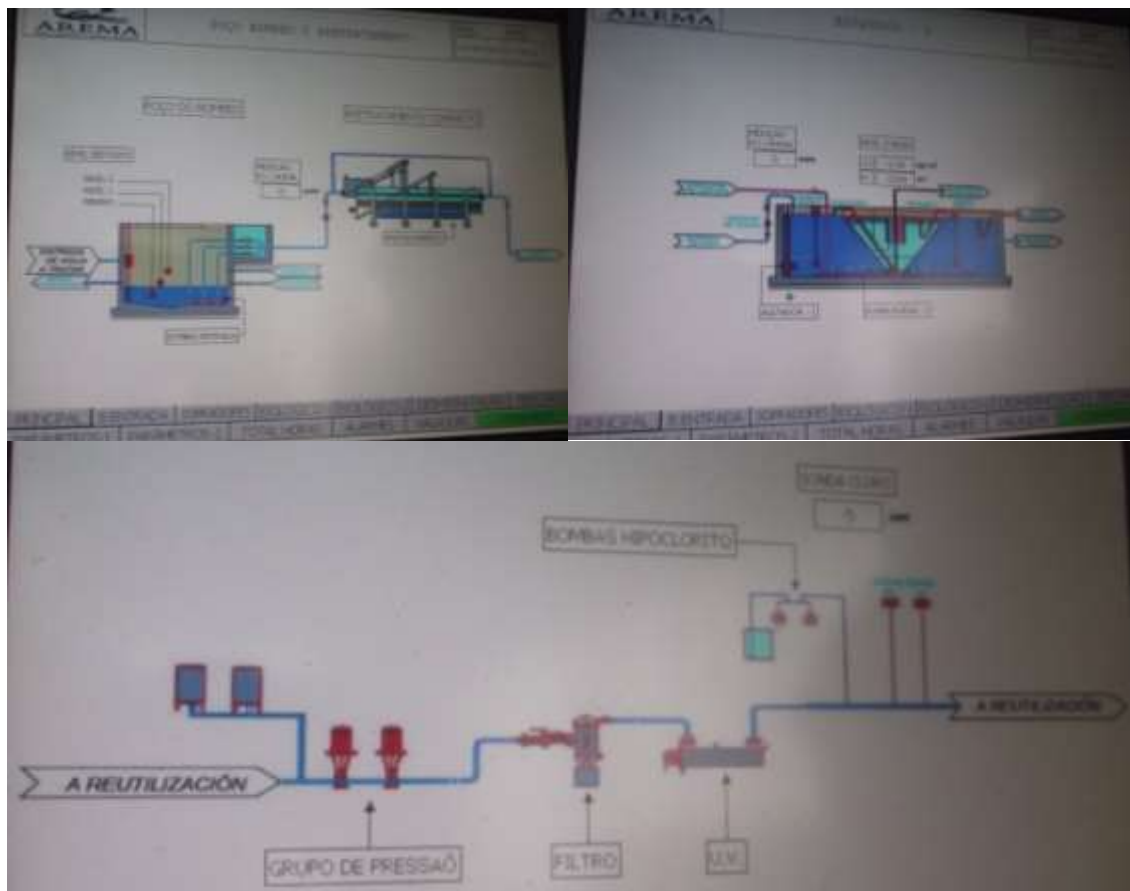


Figura 6.9 – Diagrama Linear fase líquida da ETAR

No tratamento preliminar (Figura 6.10) existe inicialmente uma gradagem que remove todos os solidos grosseiros que possam prejudicar os equipamentos da ETAR. Os gradados são depois removidos, pesados e encaminhados para o destino final.

Segue-se a desarenação/desengorduramento que combina no mesmo órgão a remoção de areias (evita a abrasão dos equipamentos) e a remoção de óleos e gorduras (evita a obstrução de colectores, aderência aos equipamentos e dificuldade de trocas gasosas). Relativamente à remoção de areias esta é feita por decantação, seguida de raspagem de fundo para uma tremonha de recolha e encaminhamento para o classificador de areias. Na remoção de óleos e gorduras é injectado ar de modo a que os óleos e gorduras flitem e sejam removidos por um raspador de superfície.



Figura 6.10 – Tratamento preliminar

O tratamento secundário (Figura 6.11) engloba o reactor biológico (biomassa suspensa) e o decantador secundário, e tem como principal objectivo a remoção de carbono (matéria solúvel), evitando problemas de eutrofização e carência de oxigénio no meio receptor.



Figura 6.11 – Tratamento secundário

O Zmar optou por remoção biológica (em vez de química) em que são utilizados microorganismos. Estes microorganismos absorvem a matéria orgânica para dentro da célula, crescem, reproduzem-se (flocos biológicos) e passam a possuir uma dimensão sedimentável.

Neste caso o tratamento biológico ocorre por lamas activadas (massas biologicamente activas resultantes de processos de floculação de partículas coloidais) em regime de baixa carga (arejamento prolongado).

Depois da formação dos flocos biológicos ocorre a decantação secundária. Esta operação unitária tem como finalidade a sedimentação da matéria particulada formada no reactor biológico. Por fim as lamas são retiradas com o auxílio da ponte raspadora e encaminhadas para o tratamento da fase sólida.

E por último procede-se ao tratamento terciário que envolve a filtração, a desinfecção por UV (Figura 6.12) e a injeção de hipoclorito de sódio, com vista a garantir residual na água que vai ser reutilizada para irrigação dos espaços verdes.



Figura 6.12 – Desinfecção por UV

Na fase sólida (Figura 6.13) acontece o tratamento das lamas biológicas purgadas do decantador secundário. Esta é composta pelo espessamento e pela desidratação.

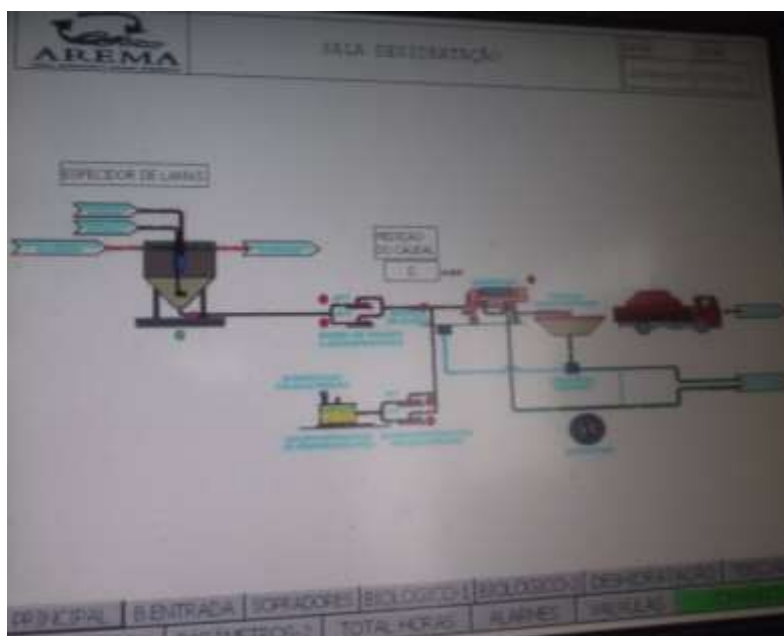


Figura 6.13 – Diagrama Linear fase sólida da ETAR

O espessamento visa o aumento da concentração de sólidos nas lamas produzidas na fase líquida. No caso do espessador gravítico, as forças gravitacionais empurram a lama espessada para a base onde depois é extraída, e a água é recolhida no topo.

A desidratação (Figura 6.14) consiste na redução do teor de humidade das lamas de modo a que estas possam ser processadas como um semi-sólido (e não um líquido). Pode ser efectuada através de filtros banda, centrífugas, filtros prensa e leitos de secagem. No Zmar o equipamento utilizado é a centrífuga (compacta, rendimento elevado e de fácil operação) que promove a sedimentação através do uso da força centrífuga. É adicionado polielectrólito (polímero que auxilia a agregação dos sólidos) com a finalidade de otimizar o processo de desidratação (aumento da eficiência). Depois de desidratadas, as lamas são conduzidas para um parafuso transportador, armazenadas e encaminhadas para o seu destino final.



Figura 6.14 – Centrífuga e parafuso transportador

A Estação de Tratamento de Águas Residuais do Zmar Eco-campo Resort & Spa trata em média 85 m³/dia, verificando-se pela análise da Tabela 6.3 que este caudal tem vindo a diminuir de ano para ano, isto também devido à redução do consumo de água.

Tabela 6.3 – Caudal médio diário de água residual tratada na ETAR

Ano	Caudal de água residual tratada (m ³ /dia)
2010	90
2011	85
2012	80

6.6.5. Controlo de perdas

O controlo de perdas pode ser um factor chave na redução do consumo de água.

No caso do Zmar Eco-campo Resort & Spa existe um Plano de Prevenção em que todos os dispositivos são inspeccionados, com a finalidade de detectar qualquer tipo de anomalias ou fugas. Nesse plano de Prevenção as operações de inspecção/manutenção estão todas agendadas, sendo que, por exemplo, alguns dispositivos têm de ser inspeccionados mensalmente e outros trimestralmente.

Além disto quando existe uma ruptura/anomalia, quer seja detectada pelos hóspedes ou pelo pessoal do serviço da limpeza, é logo comunicada ao serviço de manutenção e reparada o mais breve possível.

No que diz respeito às perdas de água ocorridas nas piscinas existem barreiras de drenagem (Figura 6.15), ou seja, caleiras que recolhem a água que sai da piscina devido ao movimento dos banhistas dentro das piscinas.



Figura 6.15 – Barreira de drenagem da água da piscina

A água recolhida pelas caleiras é encaminhada para um tanque de compensação e sujeita a floculação dentro do próprio tanque. Depois há uma filtração, uma desinfecção com UV, e por fim uma injeção de cloro, deixando a água pronta para voltar novamente à piscina.

6.6.6. Medidas não técnicas de eficiência hídrica

As medidas não técnicas que podem contribuir para uma maior poupança de água englobam: as campanhas de sensibilização; o programa de reutilização de roupa de cama e toalhas; o planeamento das zonas verdes; e a operação das máquinas de lavar com a sua capacidade máxima.

Em termos de sensibilização/educação para a eficiência no consumo de água existem frases na casa de banho a alertar para a necessidade de poupança de água (e de papel).

Também nas televisões, quer dos espaços comuns quer dos bungalows, passam, no canal interno do Zmar, conselhos, alertas e informações sobre este assunto. Além disto no manual de acolhimento distribuído aos turistas existem algumas dicas de como poupar água e consumir de forma mais racional.

No centro de interpretação ambiental são elaboradas exposições sobre a água (e também sobre o solo, as arribas, a fauna e outras questões ecológicas), a importância do seu uso eficiente, a sua disponibilidade, e muitos outros aspectos relacionados com o recurso e a sua sustentabilidade. Todas estas acções surtem efeito nos turistas, pois estes mostram-se preocupados e atentos à conservação da água.

Ao nível dos funcionários do Zmar, todos tiveram uma formação sobre ambiente com o responsável por todas as questões ambientais do eco-campo (Engenheiro Sérgio Francisco). E também possuem um manual das políticas e filosofia do empreendimento, alertando para todas as acções e preocupações ambientais que devem adoptar.

O Zmar aplicou um programa de reutilização de roupa de cama e toalhas, isto é, a roupa da cama e as toalhas não são trocadas diariamente, apenas são trocadas uma vez por semana, caso a estadia seja superior a 7 dias. No entanto o turista pode solicitar, quando desejar, a troca da roupa de cama ou das toalhas, isto mediante o pagamento de uma taxa extra.

No planeamento das zonas verdes, houve a criação de um projecto paisagístico elaborado por um arquitecto paisagístico contratado pelo empreendimento. Assim sendo, optou-se por colocar as plantas com maior necessidade hídrica junto às zonas com maior disponibilidade de água. Escolheu-se principalmente plantas autóctones (características da região) como os sobreiros e as oliveiras (ocupam 70% do espaço).

Portanto a única zona que necessita de irrigação regular é a zona de relvado (cerca de 1 ha) junto à piscina. No Verão o sistema de irrigação é programado para regar diariamente durante um determinado período à noite.

Por último, todas as máquinas de lavar roupa e de lavar loiça são apenas utilizadas quando estão completamente cheias, permitindo assim um uso racional e eficiente da água nas lavagens.

7. Conclusão

Os problemas que a escassez de água pode acarretar são evidentes, por isso é fundamental preservar o recurso. Visto não ser possível ao ser humano e aos restantes seres vivos sobreviverem sem água é necessário então proteger o bem contra ameaças e racionalizar o seu consumo em todos os sectores.

No sector do turismo o consumo de água é muito superior ao consumo de água doméstico, sendo assim o potencial de poupança hídrica é significativo.

Pode-se perceber que a aplicação de medidas de eficiência hídrica promove efectivamente uma redução do consumo de água dos empreendimentos turísticos. Por exemplo, no Zmar houve uma redução do consumo de água de aproximadamente 20% do ano 2010 para o ano 2011 (de 680 L/noite.hóspede para 550 L/noite.hóspede, respectivamente) devido à instalação de redutores de caudal em todo o empreendimento.

Comparando os valores de consumo médio de água por hóspede e por noite do Zmar com os consumos de outros empreendimentos que constam da literatura verifica-se que em 2011 e 2012 (550 L/noite.hóspede e 580 L/noite.hóspede, respectivamente) o valor é inferior aos resorts australianos (653 L/noite.hóspede) e também aos hotéis americanos (786 L/noite.hóspede). Sendo estes consumos do eco-campo considerados por alguns autores como pertencentes ao nível de melhores práticas de consumo.

Através da análise do caso de estudo conseguiu-se perceber que as medidas que tinham sido encontradas na literatura podem ser aplicadas e viáveis, sem comprometer o bem-estar dos hóspedes bem como prejudicar a taxa de ocupação ou a geração de receitas. E ainda que estas medidas resultam efectivamente numa redução do consumo de água e por conseguinte numa poupança monetária. Portanto é possível e viável aplicar, não só a nível internacional como a nível nacional, esta visão de turismo, o turismo sustentável. Ficando assim provado os benefícios que este tipo de turismo pode trazer, quer seja monetários quer seja sociais e ambientais.

Concluindo o Zmar Eco-campo Resort & Spa constituiu um exemplo ideal de turismo sustentável com a aplicação de construção sustentável, de medidas de eficiência hídrica, quer seja em termos de dispositivos eficientes hidricamente, reaproveitamento e tratamento de águas residuais, controlo de perdas e medidas não técnicas.

Apesar de existirem já bons exemplos de turismo sustentável existe ainda um grande desafio no processo de aceitação e aplicação do turismo sustentável.

Também no que diz respeito à eficiência hídrica existe ainda algum trabalho pela frente. Pois quando se recorre a estudos sobre sustentabilidade, eco-resorts, medidas sustentáveis, medidas de protecção do ambiente ainda existe muita limitação apenas à área da energia. Isto acontece porque a sociedade já está informada e alertada para os problemas das emissões atmosféricas e as suas consequências. Uma outra razão para que a preocupação com a poupança de energia seja superior à da água é o facto de a factura da electricidade ser, na maioria das vezes, muito superior à factura da electricidade, reflectindo-se mais na

poupança monetária. Também o desconhecimento da população em geral, sobre a limitação do recurso água e os futuros ou actuais problemas de escassez da água contribui para uma menor acção nesta área.

8. Referências

- Alonso-Almeida, M. (2012). Water and waste management in the Moroccan tourism industry: The case of three women entrepreneurs. *Women's Studies International Forum* 35, pp. 343-353.
- Angelevska-Najdeska, K.; Rakicevik, G. (2012). Planning of sustainable tourism development. *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 44, pp. 210-220.
- Barberán, R.; Egea, P.; Gracia-de-Rentería, P.; Salvador, M. (2013). Evaluation of water saving measures in hotels: A Spanish case study. *International Journal of Hospitality Management* 34, pp. 181-191.
- Berge, B. (2009). *The Ecology of Building Materials*.
- Bohdanowicz, P. (2006). Environmental awareness and initiatives in the Swedish and Polish hotel industries – survey results. *Hospitality Management* 25, pp. 662-682.
- Buckley, R. (1996). Sustainable Tourism: Technical Issues and Information Needs. *Annals of Tourism Research* 23, pp. 925-966.
- Butler, B.; Davies, J.W. (2004). *Urban Drainage*. Spon Press, London, pp. 110-112.
- Charara, N.; Cashman, A.; Bonnell, R.; Gehr, R. (2011). Water use efficiency in the hotel sector of Barbados. *Journal of Sustainable Tourism*, 19:2, pp. 231-245.
- CIB – Conseil International du Bâtiment (1998). *Sustainable development and the future of construction – A comparison of visions from various countries*. CIB Publication.
- Coimbra, J.; Almeida, M. (2013). Challenges and benefits of building sustainable cooperative housing. *Building and Environment* 62, pp. 9-17.
- Cole, S. (2012). A political ecology of water equity and tourism – A case study from Bali. *Annals of Tourism Research*, Vol. 39, No.2, pp. 1221-1241.
- Decreto-Lei nº 152/97 de 19 de Junho.
- Deng, S.; Burnett, J. (2002). Water use in hotels in Hong Kong. *Hospitality Management* 21, pp. 57-66.
- DGRN (1990). *Manual de Saneamento Básico*, Vol. 2, Direcção Geral dos Recursos Naturais, MARN, Lisboa, capítulo II.1 e II.2.

Ding, G. K. C. (2008). Sustainable construction – The role of environmental assessment tools. *Journal of Environmental Management* 86, pp. 451-464.

Ding, G.; Forsythe, P. J. (2013). Sustainable construction: life cycle energy analysis of construction on sloping sites for residential buildings. *Construction Management and Economics* 31, pp. 254-265.

Dodds, R. (2012). Sustainable Tourism: A Hope or a Necessity? The Case of Tofino, British Columbia, Canada. *Journal of Sustainable Development*, Vol. 5, pp. 54-64.

DQA – Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho.

Erdogan, N.; Baris, E. (2007). Environmental protection programs and conservation practices of hotels in Ankara, Turkey. *Tourism Management* 28, pp. 604-614.

Euzen, A.; Morehouse, B. (2011). Water: What values?. *Policy and Society*, 30, pp. 237-247.

Firth, T.; Hing, N. (1999). Backpacker hostels and their guests: attitudes and behaviours relating to sustainable tourism. *Tourism Management* 20, pp. 251-254.

Gibson, H.J.; Kaplanidou, K.; Kang, S.J. (2012). Small-scale event sport tourism: A case study in sustainable tourism. *Sport Management Review* 15, pp. 160-170.

Godfrey, K.B. (1998). Attitudes towards 'sustainable tourism' in the UK: a view from local government. *Tourism Management*, Vol. 19, pp. 213-224.

Gual, M.; Moia, A.; March, J.G. (2008). Monitoring of an indoor pilot plant for osmosis rejection and greywater reuse to flush toilets in a hotel. *Desalination* 219, pp. 81-88.

Gössling, S.; Peeters, P.; Hall, C.M.; Ceron, J.; Dubois, G.; Lehmann, L.; Scott, D. (2012). Tourism and water use: Supply, demand, and security. An international review. *Tourism Management* 33, pp. 1-15.

Han, H.; Hsu, L.J.; Lee, J.; Sheu, C. (2011). Are lodging customers ready to go green? An examination of attitudes, demographics, and eco-friendly intentions. *International Journal of Hospitality Management* 30, pp. 345-355.

Hardy, A.L.; Beeton, R.J.S. (2001). Sustainable Tourism or Maintainable Tourism: Managing Resource for more than average outcomes. *Journal of Sustainable Tourism*, 9:3, pp. 168-192.

Hertzfeld, E. (2012). Laundry services: Eliminating white can help save green. *Hotel Management.net*, pp. 30-32.

- Hills, S.; Birks, R.; McKenzie, B. (2002). The Millennium Dome “Watercycle” experiment: to evaluate water efficiency and customer perception at a recycling scheme for 6 million visitors. *Water Science and Technology*, Vol. 46, No. 6-7, pp. 233-240.
- Hughes, G. (1995). The cultural construction of sustainable tourism. *Tourism Management*, Vol. 16, pp. 49-59.
- INE (2009). Documento Metodológico – Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais| Vertente Física de Funcionamento.
- Kent, M.; Newnham, R.; Essex, S. (2002). Tourism and sustainable water supply in Mallorca: a geographical analysis. *Applied Geography* 22, pp. 351-374.
- Kibert, C.J. (1994). Establishing Principles and a Model for Sustainable Construction. Proceedings of the First International Conference on Sustainable Construction.
- Le, Y.; Hollenhorst, S.; Harris, C.; McLaughlin, W.; Shook, S. (2006). Environmental Management: A study of Vietnamese Hotels. *Annals of Tourism Research*, Vol. 33, No. 2, pp. 545-567.
- Lee, K. F. (2001). Sustainable tourism destinations: the importance of cleaner production. *Journal of Cleaner Production* 9, pp. 313-323.
- Lima, S.; Partidário, M.R. (2002). Novos turistas e a procura da Sustentabilidade: Um novo segmento de Mercado Turístico. *Gabinete de Estudos e Prospectiva Económica do Ministério da Economia*.
- Lin, C.; Shih, D. (2010). Green Consumption attitudes of the tourists lodging in the Resort Hotel. IEE.
- Logar, I. (2010). Sustainable tourism management in Crikvenica, Croatia: An assessment of policy instruments. *Tourism Management* 31, pp. 125-135.
- Mano, A. P. (2012). Abastecimento Público de Água. Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente.
- Manoliadis, O.; Tsolas, I.; Nakou, A. (2006). Sustainable construction and drivers of change in Greece: a Delphi study. *Construction Management and Economics* 24, pp. 113-120.
- March, J.G.; Gual, M.; Orozco, F. (2004). Experiences on greywater re-use for toilet flushing in a hotel (Mallorca Island, Spain). *Desalination* 164, pp. 241- 247.
- Mensah, I. (2006). Environmental management practices among hotels in the greater Accra region. *Hospitality Management* 25, pp. 414-431.

- Miller, G.; Rathouse, K.; Scarles, C.; Holmes, K.; Tribe, J. (2010). Public Understanding of Sustainable Tourism. *Annals of Tourism Research*, Vol. 37, pp. 627-645.
- Nicholls, S.; Kang, S. (2012). Going green: the adoption of environmental initiatives in Michigan's lodging sector. *Journal of Sustainable Tourism* 20:7, pp. 953-974.
- Nicholls, S.; Kang, S. (2011). Green initiatives in the lodging sector: Are properties putting their principles into practice?. *International Journal of Hospitality Management* 31, pp. 609-611.
- O'Neill; Siegelbaum; The RICE Group (2002). Hotel water conservation – A Seattle demonstration. Seattle: Seattle Public Utilities Resource Conservation Section.
- Ortiz, O.; Castells, F.; Sonnemann, G. (2009). Sustainability in the construction industry: A review of recent developments based on LCA. *Construction and Building Materials* 23, pp. 28-39.
- Pinheiro, M. D. (2006). Ambiente e Construção Sustentável.
- Qiuyun, J.; Guoji, F.; Mulian, L.; Yujun, W.; Jingxuan, X. (2011). Research on tourism water resources carrying capacity engineering in Hainan Province. *Systems Engineering Procedia* 1, pp. 384-391.
- Seckler, D., Upali, A., Molden, D., de Silva, R. & Barker, R. (1998). *World water demand and supply, 1990 to 2025: Scenarios and issues*. Research Report No. 19. International Water Management Institute, Colombo, Sri Lanka.
- Shams, S.; Islam, A. K. M. S. (2010). Sustainable Construction and Approaches for Greener Homes.
- Sustainable Business Associates (SBA) (2008). Best Environmental Practices for the Hotel Industry.
- Tan, Y.; Shen, L.; Yao, H. (2011). Sustainable construction practice and contractors' competitiveness: A preliminary study. *Habitat International* 35, pp. 225-230.
- Tortella, B.D.; Tirado, D. (2011). Hotel water consumption at a seasonal mass tourist destination. The case of the island Mallorca. *Journal of Environmental Management* 92, pp. 2568-2579.
- Van Der Zaag, P. (2006). Water's Vulnerable Value in Africa. Value of water Research Report Series No. 22.

Wang, R. (2012). International Conference on Asia Pacific Business Innovation and Technology Management – The investigation of Green Best Practices for Hotels in Taiwan. *Procedia- Social and Behavioral Sciences* 57, pp. 140- 145.

Warnken, J.; Bradley, M.; Guilding, C. (2005). Eco-resorts vs. mainstream accommodation providers: an investigation of the viability of benchmarking environmental performance. *Tourism Management* 26, pp. 367-379.

“Green” Hotels Association (2012). Catalog of Environmental Products for the Lodging Industry. Disponível em: <http://greenhotels.com/catalog/images/Catalog27Feb12.pdf>. Consultado a 3 de Junho de 2013.

ACCOR Hotels Environment Charter (2006). Practical Guide. Disponível em: http://www.accor.com/fileadmin/user_upload/Contenus_Accor/Developpement_Durable/pdf/EN/100809_Accor_DocEnv_Guide_ANG_Web.pdf. Consultado a 10 de Junho de 2013.

Águas do Algarve (2010). Manual de Gestão da Água: Eficiência e Uso Doméstico. Disponível em: <http://aguasdoalgarve.pt/gestaoagua/index.html>. Consultado a 15 de Junho de 2013.

ANQIP – Associação Nacional para a Qualidade nas Instalações Prediais (2011). Disponível em: <http://www.anqip.pt/index.php/pt/home>. Consultado a 9 de Junho de 2013.

ANQIP (2009). Especificação Técnica: Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais em Edifícios (SAAP). Disponível em: <http://www.anqip.com/images/stories/comissoes/0701/ETA0701.pdf>. Consultado a 17 de Junho de 2013.

Aquastat (2003). Water uses. Disponível em: http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water_use/index.stm. Consultado a 10 de Maio de 2013.

Areias do Seixo Charm Hotel & Residences (2012). Relatório de Sustentabilidade 2010/11. Disponível em: <http://www.areiasdoseixo.com/home/pt/>. Consultado a 26 de Maio de 2013.

BREEAM - Building Research Establishment Environmental Assessment Method (2013). Disponível em: <http://www.breeam.org/index.jsp>. Consultado a 25 de Julho de 2013.

Bucuti & Tara Beach Resorts (2010). Environmental Practices & Energy Conservation. Disponível em: http://www.bucuti.com/sites/default/files/D52_Environmental_Practices10.pdf. Consultado a 26 de Maio de 2013.

CIDWT Decentralized Wastewater Glossary (2009). Disponível em: <http://www.onsiteconsortium.org/files/Glossary.pdf>. Consultado a 5 de Junho de 2013.

Eco Meios Lda (2013). Produtos. Disponível em: <http://www.ecomeios.com/produtos.html>. Consultado a 10 de Junho de 2013.

EPAL (2012). Relatório de Sustentabilidade 2011. Disponível em: <http://www.epal.pt/epal/DownloadsImgPdf.aspx?src=RelatSustentabilidade&area=283&sub=5613&menu=5613>. Consultado a 25 de Novembro de 2013.

FAO. (2012) 38. Coping with water scarcity – An action framework for agriculture and food security (FAO water reports) Disponível em: http://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/onu/newsletter12/880_eng.pdf. Consultado a 13 de Maio de 2013.

Fundação do Luso (2013). A importância da água no corpo humano. *Centro Conhecimento da Água*. Disponível em: <http://www.fundacaoluso.pt/cca.asp>. Consultado a 20 de Maio de 2013.

Gardena (2013). Disponível em: <http://www.gardena.com/pt/water-management/micro-drip-irrigation-system/>. Consultado a 3 de Junho de 2013.

GWP (2010). Global Water Partnership. <http://www.gwp.org/en/The-Challenge/Water-resources-management/>. Consultado a 13 de Maio de 2013.

Hoekstra, A. Y.; Chapagain, A. K.; Aldaya, M. M.; Mekonnen, M. M. (2011). The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard. Disponível em: <http://www.waterfootprint.org/downloads/TheWaterFootprintAssessmentManual.pdf>. Consultado a 25 de Novembro de 2013.

Hoekstra, A. Y.; Hung, P.Q. (2002). Virtual Water Trade: A quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade. *Value of Water Research Report Series No 11*, UNESCO-IHE, Delft, Netherlands. Disponível em: <http://www.waterfootprint.org/Reports/Report11.pdf>. Consultado a 25 de Novembro de 2013.

InCI – Instituto da Construção e do Imobiliário, I.P. (2012). 73ª Conferência do Euroconstruct – Síntese das perspectivas para os próximos anos. Disponível em: http://www.base.gov.pt/oop/downloads/Euroconstruct_73_final_2.pdf. Consultado a 10 de Setembro de 2013.

INE (2012). *Instituto Nacional de Estatística* – Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e Águas Residuais. http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_main Consultado a 9 de Maio de 2013.

Instituto da Água (2001). Programa Nacional para o Uso eficiente da Água (PNUEA).

Disponível em:

http://portaldaagua.inag.pt/PT/InfoTecnica/PGA/PNPlaneamento/PNUEA/Documents/Relat%C3%B3rio%20PNUEA%20uso_eficiente_agua.pdf. Consultado a 24 de Maio de 2013.

Instituto da Hidratação e Saúde (IHS) (2010). Influência das Características das Bebidas na Hidratação. Disponível em: http://www.ihs.pt/doc_tec_artigos_detail.php?alD=157&zID=20. Consultado a 20 de Maio de 2013.

International Tourism Partnership – Green Hotelier (2013). Water Management and Responsibility in Hotels. Disponível em: <http://www.greenhotelier.org/know-how/water-management-and-responsibility-in-hotels/>. Consultado a 16 de Maio de 2013.

LiderA - Liderar pelo Ambiente para a construção sustentável (2013). Disponível em: <http://www.lidera.info/index.aspx>. Consultado a 28 de Julho de 2013.

Paradise Bay (2013). Disponível em: <http://www.paradisebay.com.au/>. Consultado a 26 de Maio de 2013.

Pinheiro, M. D. (2011). Sistema Voluntário para a Sustentabilidade dos Ambientes Construídos. Disponível em: http://www.lidera.info/resources/LiderA_Apresentacao_geral_2011_v1.pdf. Consultado a 2 de Agosto de 2013.

Portal da Água (2010). Uso eficiente da Água. Disponível em: <http://portaldaagua.inag.pt/PT/InfoUtilizador/UsoEficiente/Pages/default.aspx>. Consultado a 10 de Maio de 2013.

PPÁgua (2013). Sistemas de Economia de Água e Energia. Disponível em: <http://www.maxigas.pt/include/RST%20-%20Catalogo%20de%20Produto.pdf>. Consultado a 8 de Junho de 2013.

Quercus (2013). Ecocasa: Água. Disponível em: <http://www.ecocasa.pt/agua.php>. Consultado a 16 de Junho de 2013.

Sanindusa (2012). Disponível em: http://pt.tec.sanindusa.pt/catalogo/torneiras/torneiras-electronicas/hera/misturadora-de-lavatorio-c-sensor-infravermelho-c-pilha_876.html. Consultado a 3 de Junho de 2013.

Smith, M.; Hargroves, K.; Desha, C.; & Stasinopoulos, P. (2009). Water transformed - Australia: Sustainable water solutions for climate change adaptation. Australia: The Natural Edge Project (TNEP). Disponível em: http://www.naturaledgeproject.net/Sustainable_Water_Solutions_Portfolio.aspx. Consultado a 18 de Junho de 2013.

Tekbox (2013). Disponível em: <http://www.tekbox.pt/pt/produtos/4>. Consultado a 3 de Junho de 2013.

The Seven Natural Wonders (2008). Great Barrier Reef. Disponível em: <http://sevensnaturalwonders.org/the-original/great-barrier-reef/>. Consultado a 26 de Maio de 2013.

Turismo de Portugal (2008). Hotéis e Pousadas 2008. Disponível em: <http://www.turismodeportugal.pt/Portugu%C3%AAs/turismodeportugal/publicacoes/Pages/PublicacoesRelatorios.aspx>. Consultado a 16 de Maio de 2013.

Turismo de Portugal (2009). Estudo do Turismo em Portugal – Hotelaria reduz consumo de energia e impacto no ambiente. Disponível em: <http://www.turismodeportugal.pt/PORTUGU%C3%8AS/TURISMODEPORTUGAL/IMPrensa/NOTASDEIMPrensa/Documents/2009/01032009%20Hotelaria%20reduz%20consumo%20de%20energia%20e%20impacto%20no%20ambiente.pdf>. Consultado a 9 de Junho de 2013.

Turismo de Portugal (2012). Relatório de Sustentabilidade 2011 – Actuar para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <http://www.turismodeportugal.pt/Portugu%C3%AAs/turismodeportugal/publicacoes/Pages/PublicacoesRelatorios.aspx>. Consultado a 16 de Maio de 2013.

UNEP FI. (2005). *Challenges of water scarcity: A business case for financial institutions*. Disponível em: http://www.siwi.org/documents/Resources/Reports/Challenges_water_scarcity_business_case_study_2005.pdf. Consultado a 15 de Maio de 2013.

UNEP; WTO (2005). Making Tourism More Sustainable – A guide for policy makers. Disponível em: <http://www.unep.fr/shared/publications/pdf/DTIx0592xPA-TourismPolicyEN.pdf>. Consultado a 15 de Maio de 2013.

UN-Water. (2006). *Coping with water scarcity: A strategic issue and priority for system-wide action*. Disponível em: http://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/2006_unwater_coping_with_water_scarcity_eng.pdf. Consultado a 15 de Maio de 2013.

UN-Water. (2007). *Coping with water scarcity: Challenge of twenty-first century*. <http://www.fao.org/nr/water/docs/escarcity.pdf>. Consultado a 15 de Maio de 2013.

UNWTO (2012). Infographics: Turning one billion tourists into one billion opportunities. Disponível em: <http://media.unwto.org/en/news/2012-12-12/infographics-turning-one-billion-tourists-one-billion-opportunities>. Consultado a 15 de Maio de 2013.

USGBC – U.S. Green Building Council (2013). LEED is driving the green building. Disponível em: http://www.usgbc.org/leed/leed_main.asp. Consultado a 29 de Julho de 2013.

World Commission on Environment and Development (1987). Our Common Future. Disponível em: http://conspect.nl/pdf/Our_Common_Future-Brundtland_Report_1987.pdf. Consultado a 16 de Maio de 2013.

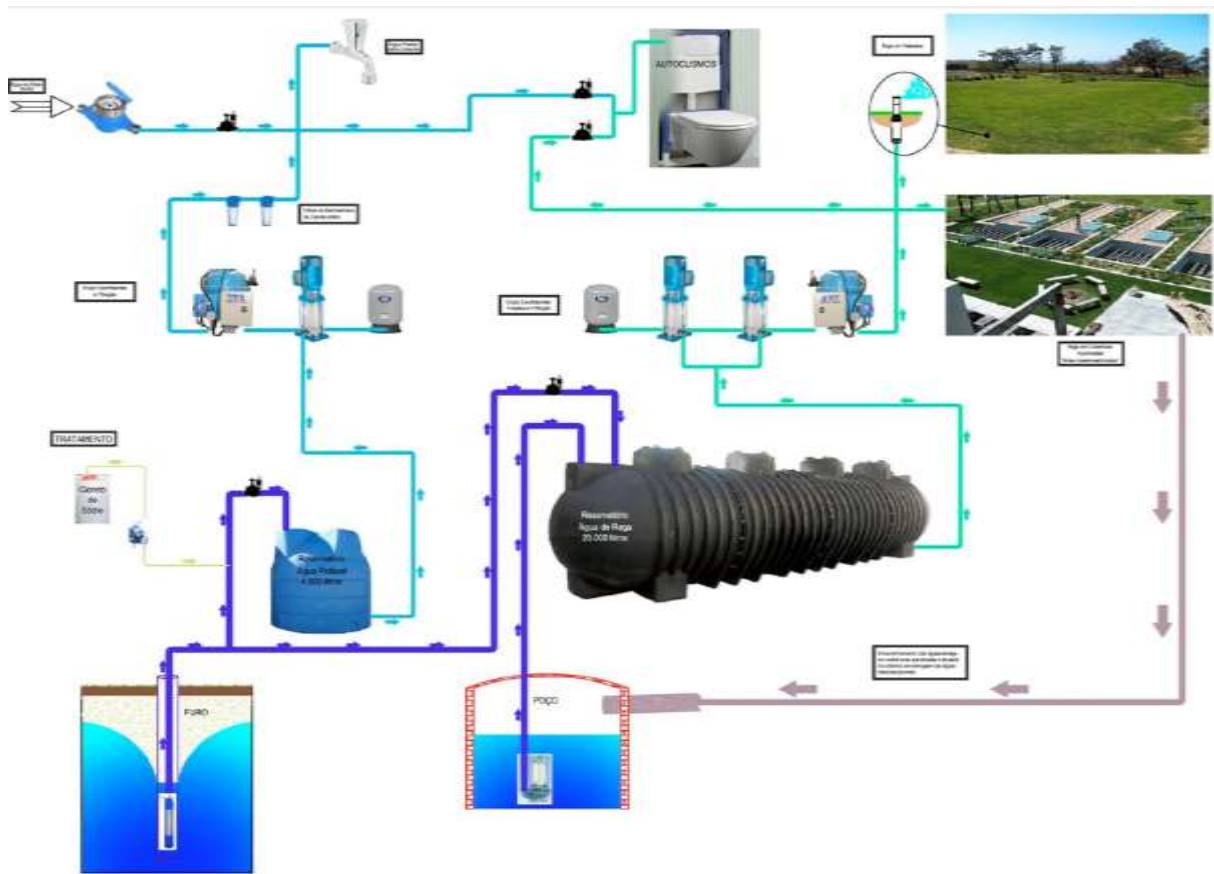
World Travel & Tourism Council (WTTC) (2013). Travel & Tourism – Economic Impact 2013 Portugal. Disponível em: http://www.wttc.org/site_media/uploads/downloads/portugal2013_2.pdf. Consultado a 16 de Maio de 2013.

World Water Assessment Programme (WWAP) (2012). The United Nations World Water Development Report 4: Managing Water under uncertainty and Risk. Vol. 1. UNESCO. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002156/215644e.pdf>. Consultado a 7 de Maio de 2013.

Zmar - Zmar Eco-campo Resort & Spa (2013). Verde para Crer. Disponível em: <http://www.zmar.eu/pt/>. Consultado a 15 de Setembro de 2013.

Anexos

Anexo 1 – Esquema de Abastecimento de Água do Areias Seixo Charm Hotel & Residences



Anexo 2 – Condições para atribuição de rótulos de eficiência hídrica

Tabela 1- Condições para atribuição dos rótulos de eficiência hídrica a autoclismos

Volume nominal (L)	Tipo de descarga	Categorias de eficiência hídrica	Volume máximo (L)	Volume mínimo (L)
4,0	Dupla descarga	A ⁺⁺	4,0 – 4,5	2,0 – 3,0
5,0		A ⁺	4,5 – 5,5	3,0 – 4,0
6,0		A	6,0 – 6,5	3,0 – 4,0
7,0		B	7,0 – 7,5	3,0 – 4,0
9,0		C	8,5 – 9,0	3,0 – 4,5
4,0	Com interrupção de descarga	A ⁺	4,0 – 4,5	--
5,0		A	4,5 – 5,5	
6,0		B	6,0 – 6,5	
7,0		C	7,0 – 7,5	
9,0		D	8,5 – 9,0	
4,0	Completa	A	4,0 – 4,5	
5,0		B	4,5 – 5,5	
6,0		C	6,0 – 6,5	
7,0		D	7,0 – 7,5	
9,0		E	8,5 – 9,0	

Tabela 2- Condições para atribuição dos rótulos de eficiência hídrica a autoclismos de urinóis

Volume de descarga (L)	Categoria de Eficiência Hídrica
$V \leq 1,0$	A ⁺⁺
$1,0 < V \leq 2,0$	A ⁺
$2,0 < V \leq 4,0$	A
$4,0 < V \leq 6,0$	B
$6,0 < V \leq 8,0$	C
$8,0 < V \leq 10,0$	D
$10,0 < V$	E

Tabela 3- Condições para atribuição dos rótulos de eficiência hídrica a torneiras de lavatório

Caudal (L/min)	Torneiras de lavatório	Torneiras de lavatório com eco-stop ou arejador	Torneiras de lavatório com eco-stop e arejador
$Q \leq 2,0$	A ⁺	A ⁺⁺	A ⁺⁺
$2,0 < Q \leq 4,0$	A	A ⁺	A ⁺⁺
$4,0 < Q \leq 6,0$	B	A	A ⁺
$6,0 < Q \leq 9,0$	C	B	A
$9,0 < Q \leq 12,0$	D	C	B
$12,0 < Q$	E	D	C

Tabela 4- Condições para atribuição dos rótulos de eficiência hídrica a torneiras de cozinha

Caudal (L/min)	Torneiras de cozinha	Torneiras de cozinha com eco-stop ou arejador	Torneiras de cozinha com eco-stop e arejador
$Q \leq 4,0$	A ⁺	A ⁺⁺	A ⁺⁺
$4,0 < Q \leq 6,0$	A	A ⁺	A ⁺⁺
$6,0 < Q \leq 9,0$	B	A	A ⁺
$9,0 < Q \leq 12,0$	C	B	A
$12,0 < Q \leq 15,0$	D	C	B
$15,0 < Q$	E	D	C

Tabela 5- Condições para atribuição dos rótulos de eficiência hídrica a chuveiros e sistemas de duche

Caudal (L/min)	Chuveiro	Sistemas de duche	Sistemas de duche com torneira termoestática ou eco-stop	Sistema de duche com torneira termoestática e eco-stop
$Q \leq 5,0$	A ⁺	A ⁺	A ⁺⁺	A ⁺⁺
$5,0 < Q \leq 7,2$	A	A	A ⁺	A ⁺⁺
$7,2 < Q \leq 9,0$	B	B	A	A ⁺
$9,0 < Q \leq 15,0$	C	C	B	A
$15,0 < Q \leq 30,0$	D	D	C	B
$30,0 < Q$	E	E	D	C

Anexo 3 – Inquérito ao Zmar Eco-campo Resort & Spa

Dados gerais

1. Qual a taxa de ocupação média do Zmar?
2. Quantos turistas recebem, em média, por dia? Por mês? E por ano?
3. Qual a capacidade máxima de dormidas instalada?
4. Qual a receita económica anual?
5. Qual é o principal mercado turístico do Zmar, em termos de nacionalidade dos visitantes?
6. Qual a distribuição de nacionalidade dos hóspedes do Zmar?
7. Qual a faixa etária maioritária dos turistas utilizadores dos serviços do Zmar?
8. Este tipo de turismo é mais procurado por grupos ou por turistas individuais?
9. Quais as razões apontadas pelos turistas para a escolha da estadia no Zmar em vez de outro tipo de empreendimento?
10. Qual o número de funcionários por dia nas instalações do Zmar?
11. Qual o consumo diário de água do Zmar?
12. Qual o consumo de água por hóspede e por noite?
13. Qual o volume da piscina exterior? E da piscina para crianças? E da piscina de ondas? E do jacuzzi? E da piscina de hidromassagem?
14. Tem contadores de água e de energia múltiplos? Quantos? Quais foram os critérios de distribuição?

Processos utilizados

15. Distância do local de captação até à ETA do Zmar?
16. Genericamente que operações e processos existem na ETA do Zmar?
17. Qual o custo de tratamento por m³ de água tratada?
18. Que operações e processos existem no tratamento de águas residuais?
19. De que tipo são as instalações de tratamento de águas residuais?
20. Qual o caudal médio diário de água residual tratada?
21. Qual o custo de tratamento por m³ de água residual tratada?
22. Existe aproveitamento das águas pluviais? Se sim, qual? E qual a quantidade de água pluvial utilizada diariamente e para que fins?
23. Existe aproveitamento das águas residuais (cinzentas)? Se sim, de que maneira? E qual a quantidade de água residual reutilizada diariamente e para que fins?

Distribuição de consumo

24. Qual o consumo de água diário do Zvilla? E do Zchalet? E do Zmóvel? Do Zcabana? E dos balneários?
25. Como é a distribuição de água pelos diferentes espaços (e.g. cozinha, alojamento, espaços verdes, piscina, spa) do Zmar?
26. Qual o consumo de água potável associado à irrigação de espaços verdes?
27. Qual o consumo de água potável por parte da piscina?

28. Qual o consumo de água associado ao spa?
29. Qual o consumo de água associado ao Bar& Gelataria?
30. Qual o consumo de água associado à Cozinha (preparação de refeições para Buffet)?
31. Qual o consumo associado ao Parque Aquático (da piscina interior, da piscina exterior, da piscina para crianças)?
32. Qual a razão da alteração do consumo de água por hóspede de $0,68 \text{ m}^3$ por hóspede em 2010 para $0,55 \text{ m}^3$ por hóspede em 2011? Quais foram as medidas implementadas para que ocorresse tal mudança? E que quantidade de água é que cada medida permitiu poupar?

Autoclismos

33. Tipos de equipamentos instalados têm certificação hídrica ou de qualidade?
34. Que tipos de autoclismos (e.g. dupla descarga, descarga reduzida) existem nas instalações sanitárias do Zmar? E qual o volume de descarga?
35. Qual é a quantidade de água consumida associada à descarga de autoclismos?
36. Que tipo de autoclismo tem os urinóis?
37. Qual o volume de descarga dos autoclismos dos urinóis?
38. Existe a instalação em algum autoclismo de pesos ou objectos que reduzam o volume da descarga? Se sim, em quantos?

Torneiras e Chuveiros

39. As torneiras e cabeças de chuveiro têm algum tipo de dispositivo que reduza o caudal? Se sim, que dispositivos (e.g. arejadores, redutores, reguladores)?
40. Qual o caudal das torneiras e chuveiros do Zmar?
41. Qual é a quantidade de água associada aos duches e higiene pessoal (e.g. lavagem de mãos, lavagem de dentes)?
42. Existem, em alguma das instalações sanitárias do Zmar, torneiras com sensor infravermelho?
43. As torneiras das restantes instalações (além das casas de banho) possuem algum tipo de dispositivo de redução de caudal? Qual o seu caudal?

Lavandaria

44. Existe serviço lavandaria interna? Qual o consumo de água de cada máquina de lavar e quantas existem?
45. As máquinas de lavar possuem sistema de ozonização?
46. As máquinas possuem um tanque que utiliza a água do enxaguamento para a pré-lavagem do ciclo seguinte?
47. A máquina de lavar (quer seja de loiça ou de roupa) é utilizada na sua capacidade máxima?
48. Trocam diariamente a roupa de cama e as toalhas de banho de algum dos tipos de alojamento? Se sim, qual ou quais?

Espaços exteriores

49. Como é o sistema de rega (que tipo, que aparelhos, etc)?
50. As plantas foram escolhidas atendendo às necessidades hídricas e à possibilidade ou não de satisfazê-las?
51. A organização dos espaços verdes foi feita consoante as necessidades hídricas das diferentes espécies? Se sim, como?
52. Quais as necessidades hídricas das plantas existentes?
53. A piscina exterior é coberta durante a noite?
54. Existe algum sistema de recuperação da água das piscinas que é jogada para fora, com o movimento dos banhistas?

Outros

55. Existe sensibilização dos hóspedes para a questão do consumo elevado de água no sector do turismo e os problemas a ele associados? De que maneira?
56. No centro de interpretação é elaborado algum tipo de acção de demonstração dos impactes no ambiente, provocados pelo consumo irracional de água? Que tipo de acções?
57. Os turistas mostram-se preocupados e atentos à conservação da água?
58. Os funcionários têm que sensibilização /formação em ambiente?
59. Que tipo de influência tem o Eco-resort na economia local?
60. Implementariam um sistema em que o preço da estadia do cliente variava consoante o consumo de água (isto para os alojamentos com WC privativo)?
61. Qual a periodicidade de inspecção do bom funcionamento dos dispositivos de saída de água e de possíveis perdas no abastecimento?

Nota: se possível, fornecer os dados solicitados desde 2010.

Anexo 4 – Planta do Zmar

